



MUNDO ANTIGO



PRÉ-HISTÓRIA



EDIFÍCIOS & LOCAIS

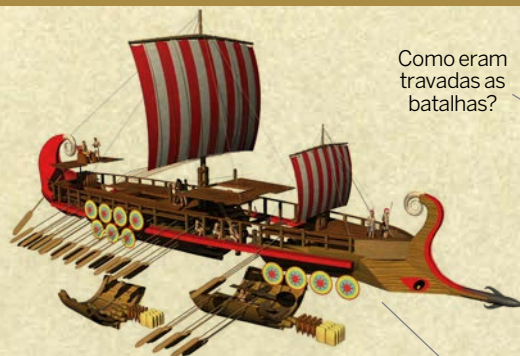
Como
vivi-
am os
dino-
sáurios?



Quais eram as
vantagens dos
telhados de
colmo?



Como eram
travadas as
batalhas?



O que tornava
espantosos os navios
de guerra gregos?

MAIS DE 200
MILHÕES
DE ANOS
DE EVOLUÇÃO

**QUERO
SABER**
ESPECIAL

INCRÍVEL HISTÓRIA

TUDO O QUE PRECISA DE SABER SOBRE O MUNDO QUE HABITAMOS

Porque eram
importantes
as cotas de
malha?

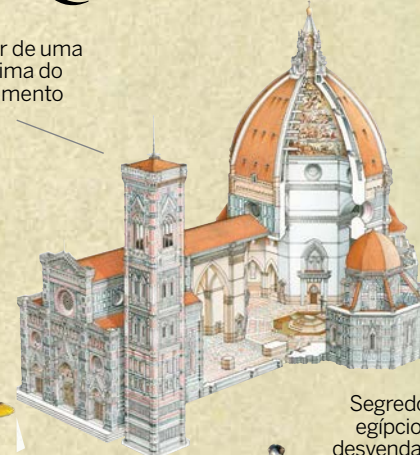


Como é que a
energia a vapor
mudou a nossa vida?



A evolução dos
aviões

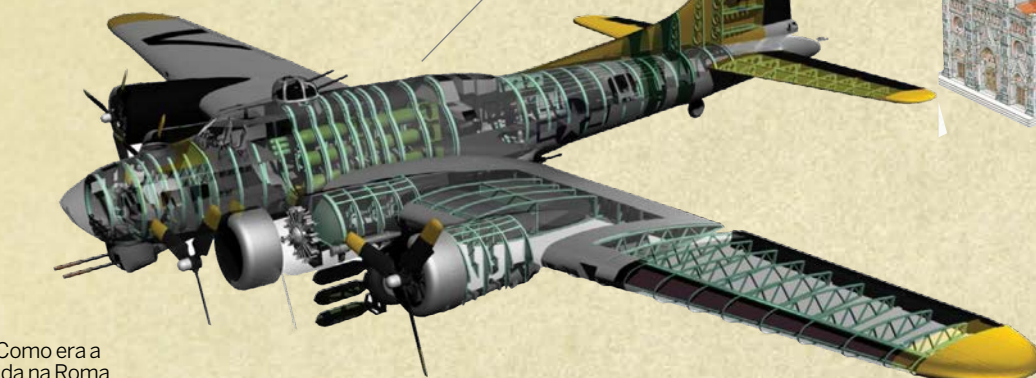
No interior de uma
obra-prima do
Renascimento



Segredos
egípcios
desvendados



Como era a
vida na Roma
Antiga?

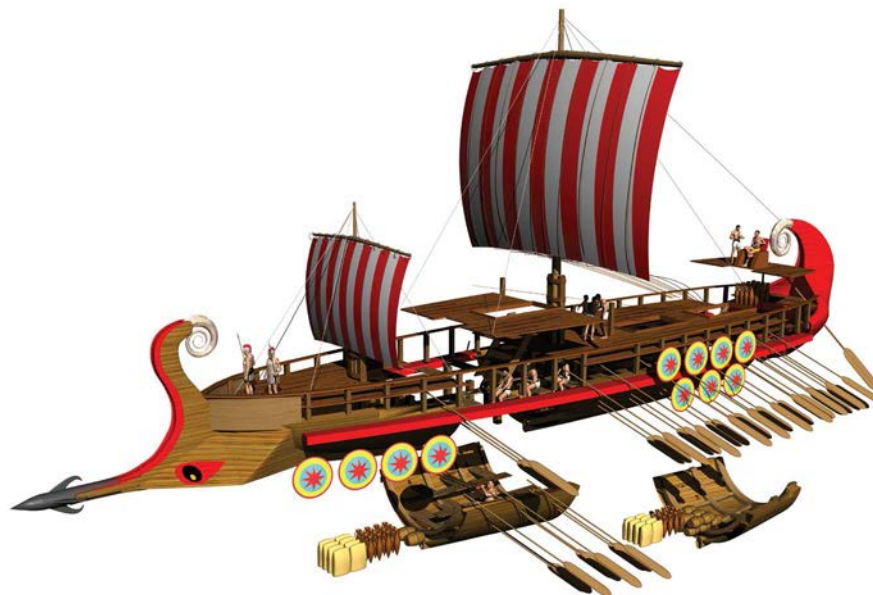


INDÚSTRIA & INVENTOS



ARMAS & GUERRA





Bem-vindo à

QUERO SABER ESPECIAL

INCRÍVEL HISTÓRIA

Alguma vez se questionou sobre como seria a vida no tempo dos dinossauros? Ou como se sentiam os gladiadores quando entravam na arena para enfrentar uma morte quase certa? A nossa vida é governada por diversos avanços tecnológicos e confortos que obscurecem o facto de termos chegado onde chegámos após milhares de anos de luta e guerra. No século passado, duas guerras mundiais alteraram a existência da humanidade para sempre. Mas existiram sempre líderes e visionários que erigiram legados e monumentos duradouros que valorizamos até hoje. A **Quero Saber Especial Incrível História** é uma viagem ao passado através de algumas das eras, costumes e tradições que moldaram o mundo que atualmente habitamos e acarinhámos.

Boas leituras!

FICHA TÉCNICA



EDITOR
Goody S.A.
Sede Social, Edição, Redação e Publicidade
Av. Infante D. Henrique, nº 306, Lote 6, R/C
1950-421 Lisboa
Tel.: 218 621 530 - Fax: 218 621 540

DIRETOR GERAL
António Nunes

ASSESSOR DA DIREÇÃO GERAL
Fernando Vasconcelos

DIRETOR ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO
Alexandre Nunes

CONTABILIDADE
Cláudia Pereira

APOIO ADMINISTRATIVO
Tânia Rodrigues e Catarina Martins

DIRETORA
Rita Hasse Ferreira

REDAÇÃO E EDIÇÃO
Luís Filipe Costa, Mónica Marques

TRADUÇÃO E REVISÃO
Catarina Almeida, Diana Rocha,
Inês Gonçalves, Marta Pinho,
Nuno Assunção, Patrícia Calxeirinho,
Rita Santos

RESPONSÁVEL GRÁFICA
Sofia Marques

PAGINAÇÃO
Cláudia Correia (paginadora principal),
Rodolfo Ramos

COORDENADOR DE PRODUÇÃO EXTERNA
António Galveia

COORDENADOR DE PRODUÇÃO INTERNA
Paulo Oliveira

DIRETORA COMERCIAL
Luísa Primavera Alves
Tel.: 218 621 546
E-mail: luísa.alves@goody.pt

ACCOUNTS
Mónica Ferreira - Tel.: 218 621 539
E-mail: monica.ferreira@goody.pt
Carla Pinheiro - Tel. 218 621 547
E-mail: carla.pinheiro@goody.pt

ASSISTENTE COMERCIAL
Aurea Rebeca
Tel.: 218 621 493 Fax: 218 621 495
E-mail: aurea.rebeca@goody.pt

COORDENADOR DE CIRCULAÇÃO
Carlos Nunes

SERVICO DE ASSINANTES E LEITORES
Marisa Martins
Tel.: 218 621 543
E-mail: assinaturas@goody.pt
Site: www.assineagora.pt

DISTRIBUIÇÃO DE ASSINATURAS
JMTOSCANO LDA
214 142 909
geral@jmtoscano.com
www.jmtoscano.com

PRÉ-IMPRESSÃO E IMPRESSÃO
SOGAPAL
Estrada das Palmeiras,
Queluz de Baixo, 2745-578 Barcarena

DISTRIBUIÇÃO
Urbanos Press

TIRAGEM 11.000 exemplares



A Quero Saber é propriedade da Goody, S.A. Todos os artigos originais são propriedade da mesma. Os artigos adaptados da revista *How It Works* são propriedade da Imagine Publishing, estando a Goody, S.A. autorizada a reproduzi-los em Portugal.

É proibida a reprodução total ou parcial de textos, fotografias ou ilustrações da revista Quero Saber para quaisquer fins, incluindo comerciais, sem autorização expressa do editor.

QUERO SABER ESPECIAL HISTÓRIA INCRÍVEL SUMÁRIO

Mundo Antigo

- 008** A a Z das Olimpíadas da Grécia Antiga
- 012** Antigos teatros gregos
- 016** Aquedutos romanos
- 022** Os gladiadores
- 027** Pompeia destruída
- 028** Múmias desvendadas
- 034** Os hieróglifos
- 036** Karnak, templo de luz
- 038** Cosméticos no Antigo Egito
- 038** Origens do chocolate

Pré-história

- 042** Os maiores dinossáurios
- 046** O plesiossauro
- 048** O diplodoco
- 050** Estegossáurios
- 054** O tricerátopo
- 056** O verdadeiro brontossáurio
- 060** Os mamutes

Edifícios & locais

- 064** As casas célticas
- 066** Um mosteiro medieval
- 068** Notre Dame de Paris
- 070** O Taj Mahal
- 072** Fortes abaluartados
- 073** Os campanários
- 074** A Abadia de Westminster
- 076** Telhados de colmo
- 077** A Torre de Pisa
- 078** Catedral de Cantuária
- 080** A Catedral de Salisbury
- 082** A Catedral de Florença
- 084** A Cidade Proibida
- 086** As casas Tudor
- 088** A Bastilha
- 089** A Torre Eiffel
- 090** Catedral de S. Paulo
- 092** O Castelo de Himeji
- 094** A Casa Branca
- 098** O Capitólio
- 100** O Palácio de Westminster

042 Dinossáurios

140 o bombardeiro Lancaster

82 A Catedral de Florença

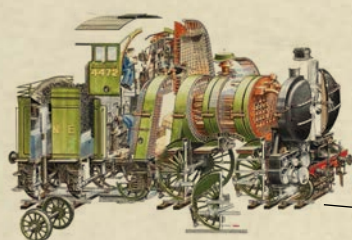
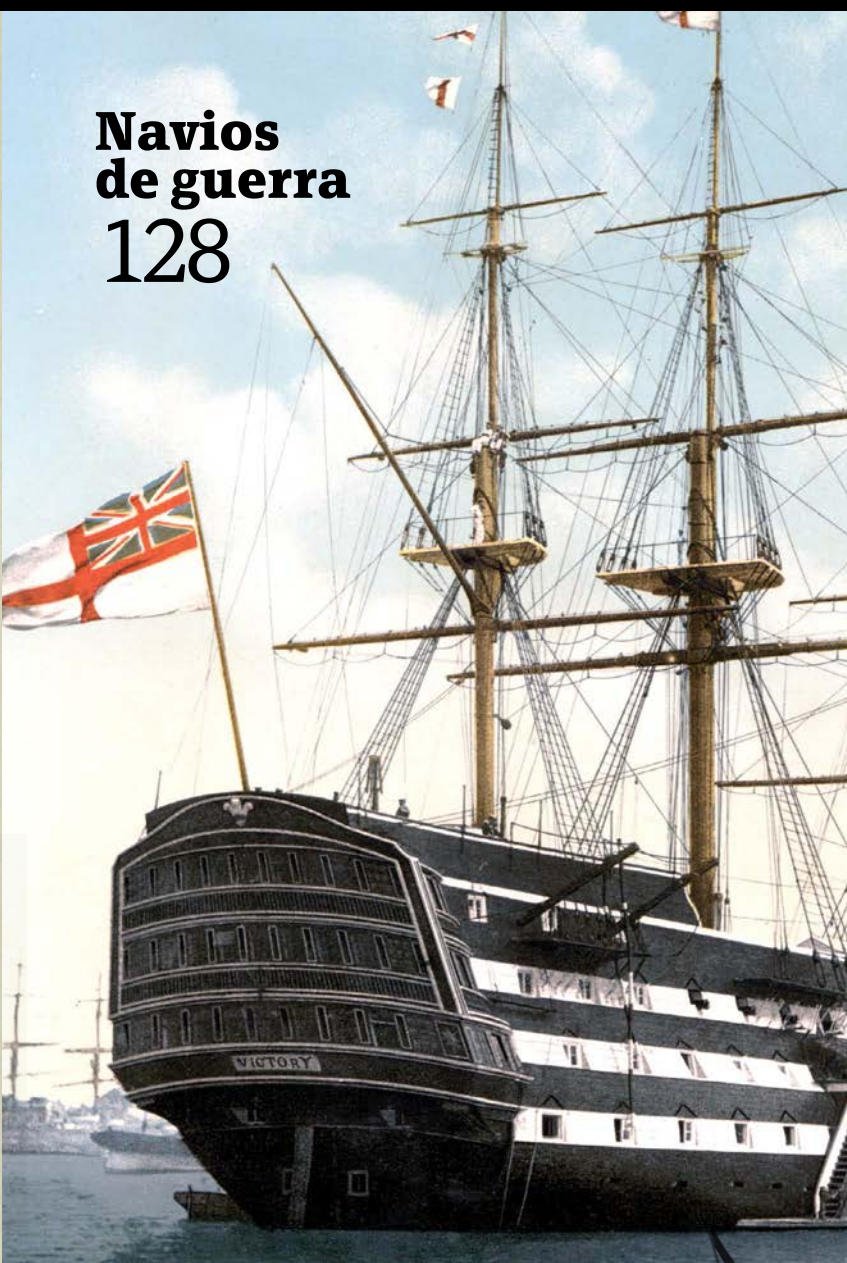
050 O estegossáurio

093 Estátua da Liberdade

125 As cotas de malha

Os ferreiros **173**

Navios de guerra 128

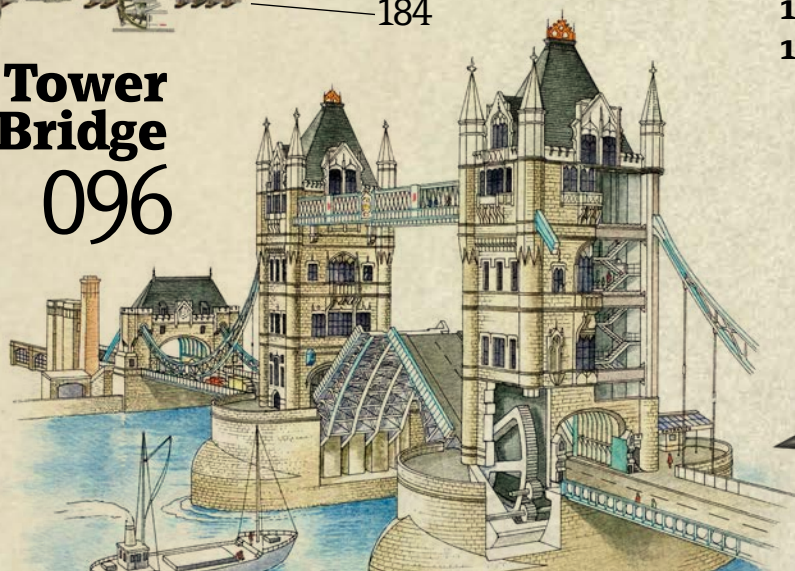


A Flying Scotsman
184



124
A besta

Tower Bridge 096



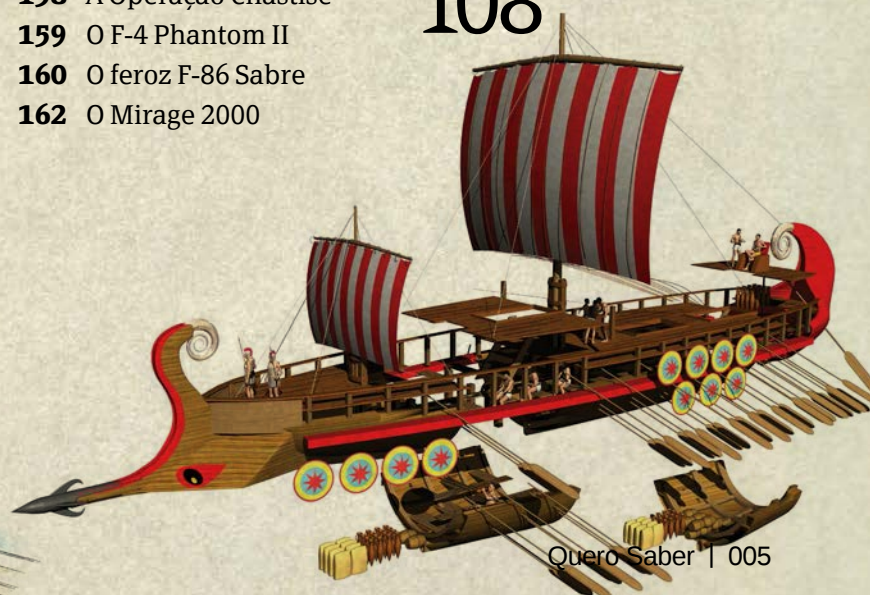
Armas & guerra

- 106 Atacar e defender um castelo
- 108 Navios de guerra gregos
- 110 A Batalha de Hastings
- 114 Armadura samurai
- 115 Guerreiros vikings
- 116 O alfange pirata
- 116 Os aríetes
- 117 A armadura medieval
- 118 A Batalha de Azincourt
- 122 Os trabucos
- 123 Duelos explicados
- 124 A besta à lupa
- 124 A armadura equestre
- 125 As cotas de malha
- 125 Tudo sobre a pólvora
- 126 Little Bighorn
- 128 Navios de guerra
- 130 Conspiração da Pólvora
- 132 Armas do faroeste
- 134 O HMS Victory
- 136 O tanque Mark I
- 138 O blindado A7V
- 140 Bombardeiro Lancaster
- 142 O tanque Churchill
- 144 O tanque T-34
- 146 Messerschmitt Me 262
- 148 O jipe Willys
- 150 O Avro Vulcan
- 152 Fortaleza Voadora
- 154 Batalha da Grã-Bretanha
- 158 A Operação Chastise
- 159 O F-4 Phantom II
- 160 O feroz F-86 Sabre
- 162 O Mirage 2000

Indústria & inventos

- 166 A era dos Vikings
- 172 O semeador de Jethro Tull
- 172 Bombas de água
- 174 O ornitóptero de Da Vinci
- 176 O veleiro Cutty Sark
- 178 Encadernação de livros
- 178 Microfones de cristal
- 179 Canetas tinta permanente
- 179 Guindastes de roda
- 180 A máquina a vapor de Newcomen
- 183 Relógios astronômicos
- 186 Os relógios de pêndulo
- 186 O que era o zootrópio?
- 189 Barcos com rodas de pás
- 192 Órgãos de tubos
- 196 Máquina de lavar elétrica
- 197 Caixões de salvação
- 198 Televisor a cores
- 199 O carrossel
- 202 O batíscafo Trieste
- 204 Máquinas de filmar
- 205 O primeiro reator nuclear
- 206 Os primeiros frigoríficos
- 207 O Sony Walkman
- 207 A câmara de ferrótios
- 208 Os gira-discos
- 210 Os telefones de disco

Navios de guerra gregos 108





MUNDO ANTIGO

- 008 **A a Z das olimpíadas**
- 012 **Anfiteatros gregos**
Da construção à utilização
- 014 **Carros de combate**
- 015 **Túmulos gregos**
- 016 **Aquedutos de Roma**
Como transportavam água?
- 018 **Banhos romanos**
Autênticos locais de negócios
- 020 **Fortes romanos**
- 022 **Gladiadores**
Como e porque lutavam?
- 026 **Sanitários romanos**
- 026 **As estradas de Roma**
- 027 **Pompeia destruída**
- 032 **O túmulo de Tutankhamon**
- 034 **Hieróglifos**
Compreenda-os e decifre-os
- 038 **Cosmética no Antigo Egito**
- 038 **Origens do chocolate**
- 039 **A Grande Esfinge de Giza**

Hieróglifos

034

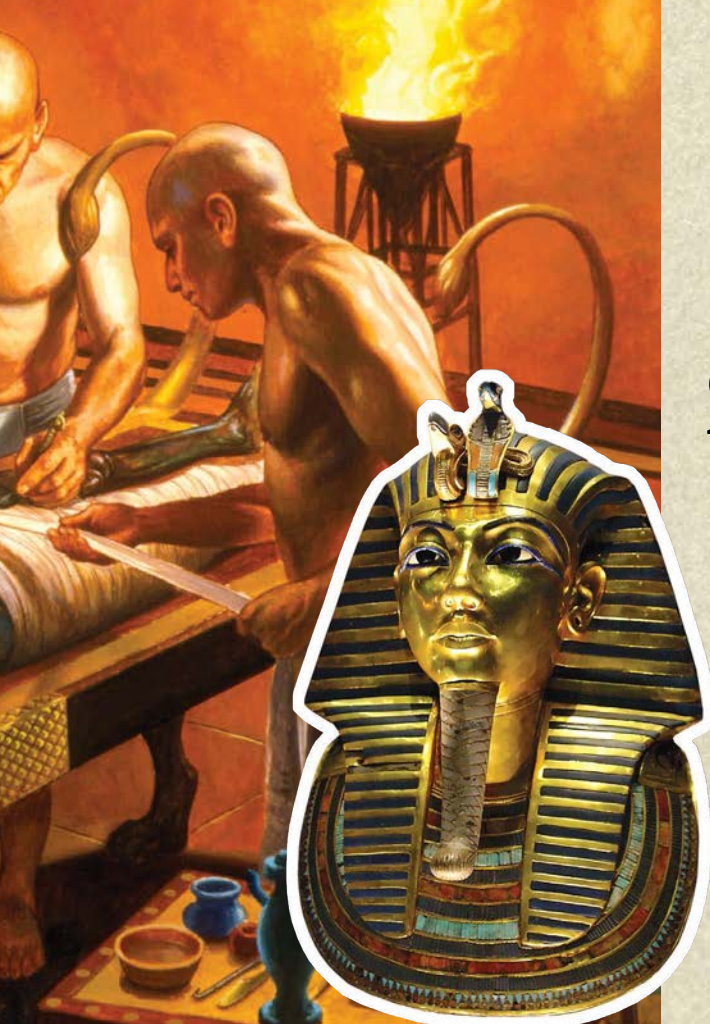


© Science Photo Library



Karnak, templo de luz 036

A arte da mumificação 028



© DK Images

Os banhos romanos 018



Os antigos teatros gregos 012



© Sandra Doyle

As olimpíadas gregas 008



WWW.QUEROSABER.SAPD.PT

Quem eram os gladiadores? 022



Quero Saber | 007



A a Z das Olimpíadas da Grécia Antiga



Os Jogos Olímpicos modernos podem parecer muito diferentes, mas o espírito subjacente não mudou.

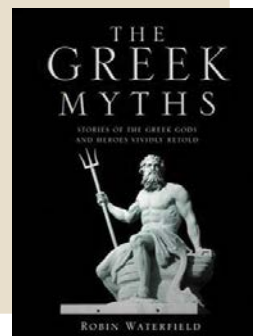


O antigo código de heroísmo era, tal como colocou o poeta épico Homero, “tentar sempre ser o melhor, superior aos outros”; daí o atual lema olímpico “Mais rápido, mais alto, mais forte”. A Grécia Antiga consistia em cerca de 1.500 cidades-estado economicamente independentes, espalhadas pelo litoral dos mares Mediterrâneo e Negro, e estes estados estavam frequentemente em guerra entre si. Não obstante, todos se consideravam gregos e inventaram festivais desportivos internacionais como os Jogos Olímpicos como oportunidades para se testarem contra os seus pares sem derramar sangue – ou pelo menos não muito! Os jogos eram, inclusive, protegidos por tréguas sagradas, para que participantes e espetadores pudessem viajar

em segurança. Assim, a cada quatro anos, milhares dirigiam-se ao Peloponeso, uma península no sul da Grécia, onde se situava Olímpia. Como hoje, os atletas competiam por uma combinação de glória individual e nacional. A origem dos jogos perdeu-se no tempo: como outros jogos na Grécia Antiga, o festival olímpico provavelmente começou em celebração da morte de um herói local – talvez de Pélope, em honra de quem o Peloponeso foi batizado (“a ilha de Pélope”). Mas os próprios gregos afirmaram que os jogos começaram em 776 a.C. e encaram esse ano como o início da primeira Olimpíada. O ano de 2012 dá início à 30.ª Olimpíada da era moderna (desde que a competição recomeçou em 1896), embora, na verdade, esta vá ser a 697.ª Olimpíada. ✿

The Greek Myths

The Greek Myths é um novo recontar dos mitos e lendas intemporais da Grécia Antiga, da autoria do famoso classicista Robin Waterfield e da sua esposa, a escritora Kathryn Waterfield. Juntos, eles tecem uma imagem vívida das histórias mais inesquecíveis de toda a História humana. Um catálogo dos mitos gregos na arte ao longo dos tempos e uma notável obra literária por si só.



Política e desporto

1 O infeliz envolvimento político não é apenas um fenómeno moderno. Também os antigos organizadores manchavam por vezes o espírito olímpico ao excluir cidades-estado rivais.

A maratona

2 Não havia qualquer maratona nos antigos Jogos Olímpicos – e a estória da corrida de Fidípides da Batalha de Maratona a Atenas em 490 a.C. é apenas uma lenda.

Mulheres vitoriosas?

3 Embora as mulheres não pudessem participar nos jogos antigos, podiam ser registadas como vencedoras olímpicas – apostando dinheiro numa equipa de quadrigas vitoriosa.

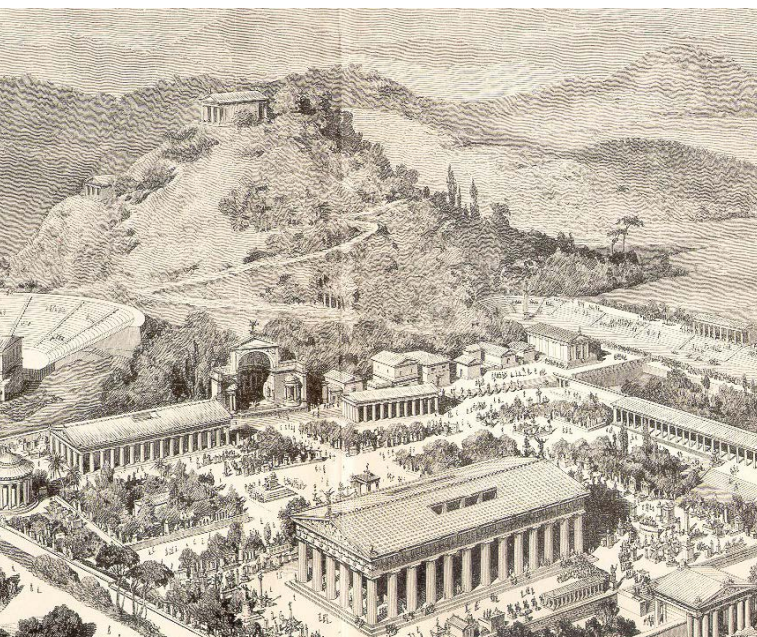
Jogos de guerra

4 As Olimpíadas de Verão foram canceladas devido à guerra em 1916, 1940 e 1944, tal como antigamente. Contudo, essas Olimpíadas contam para efeitos de contabilização.

Pierre de Coubertin

5 As Olimpíadas modernas foram ideia do pedagogo Barão Pierre de Coubertin, que sentia estar a recuperar o antigo ideal de "mente sã em corpo sã".

SABIA QUE... Todos os participantes nas antigas Olimpíadas, nos primeiros séculos da competição, eram aristocratas?



O olhar de um artista sobre Olímpia Antiga, no sopé da colina de Cronos

Olímpia Antiga

O recinto sagrado e os seus marcos.

Os Jogos Olímpicos, organizados de 776 a.C. a 393 d.C., eram, antes de mais, um festival religioso de cinco dias dedicado à glória de Zeus. Dentro do recinto sagrado – Altis – havia espaços dedicados às competições atléticas e à adoração do deus, bem como às cerimónias que decorriam durante o festival. No período clássico, inúmeros edifícios ocupavam a área, e o estádio e o hipódromo (não ilustrados abaixo) foram melhorados. A maioria do que se vê hoje foi escavado, num empreendimento conjunto do Serviço Arqueológico Grego e do Instituto Arqueológico Alemão, desde 1936.

Grande Altar de Zeus

Tantos animais foram aqui sacrificados que as cinzas, solidificadas por gordura, atingiram uma altura de 7 m!

Altar de Deméter

Do lado oposto à tribuna dos jurados, a única mulher casada permitida nos Jogos Olímpicos, a sacerdotisa de Deméter, via a competição daqui.

Estádio

Inúmeros eventos além das tão importantes corridas a pé decorriam aqui; os seus taludes podiam acomodar até 40 mil espetadores.

Ginásio

Aqui, os atletas praticavam lançamento de dardos e discos, e até corrida, numa colonata coberta do comprimento do estádio.

Prytaneion

Este edifício albergava o festim dos vencedores e o fogo sagrado da deusa Héstia, usado para iluminar todos os altares.

Piscina

Esta particularidade de Olímpia, usada para lazer e não eventos, media cerca de metade de uma piscina "olímpica" moderna.

Palestra

Com colonatas cobertas e salas de uso especial, era usada para eventos "pesados", como luta livre, e para treinos.

Templo de Zeus Olímpio

O coração de Olímpia; albergava a estátua de 13 m de altura em ouro e marfim de Zeus entronizado.

Leonidaion

O maior edifício do local era um "hotel" doado no século 4 a.C. por Leônidas de Naxos.

Bouleuterion (assembleia)

O centro administrativo e arquivístico do festival, e o local onde participantes e jurados prestavam os seus juramentos.



A de... **Altis**

Este era o recinto, consagrado a Zeus, onde decorria o festival olímpico. Sendo os Jogos Olímpicos um festival religioso, e não apenas um evento desportivo, o acontecimento central dos jogos de cinco dias era uma hecatombe – o sacrifício de cem bois no altar de Zeus.



B de... **Boxe**

Embora similar ao boxe moderno, as regras não eram bem as mesmas, acima de tudo porque não havia rounds. Os concorrentes limitavam-se a lutar, com as mãos envoltas em tiras de couro, num círculo formado por espetadores, até – talvez horas depois – um ficar inconsciente ou prostrado.



K de... **Corridas de quadrigas**

As corridas de quadrigas eram muito perigosas, e os senhores abastados treinavam escravos para todos os eventos equestres. Os dois que envolviam quadrigas decorriam no hipódromo, que tinha cerca de 600 metros de comprimento e largura suficiente para 40 quadrigas competirem em simultâneo.

D de... **Dieta**

Os atletas da Antiguidade conheciam a importância de ingerir alimentos especiais para ganhar energia e músculos; discutiam até se deviam abster-se sexualmente durante os treinos. A dieta de um atleta era mais rica em carne que a de um grego normal.

E de... **Eventos**

Os únicos eventos eram aqueles considerados treino apropriado para a guerra: boxe, luta livre, pancrácio (forma brutal de antiga arte marcial quase sem regras), quatro corridas a pé, o pentatlo, corridas de quadrigas e vários eventos equestres.

F de... **Fogo**

Um aspeto conspícuo das Olimpíadas modernas é a iluminação cerimonial da chama olímpica em Olímpia. Diz-se que esta comemora a mítica oferenda de fogo à humanidade por parte de Prometeu, mas, na verdade, não tinha equivalente na Antiguidade e foi primeiramente introduzida para os Jogos Olímpicos de 1928 em Amsterdão.

G de... **Ginásio**

O ginásio era simplesmente uma área de treino. Os verdadeiros eventos decorriam ao ar livre, sob o calor abrasador do verão no sul da Grécia, mas os gregos eram sensatos o suficiente para treinarem em recintos fechados. O ginásio olímpico oferecia aos atletas todas as condições de que precisavam para treinar e relaxar.



H de... **Héracles**

A personificação da força, Héracles (Hércules para os romanos), é creditado numa história com a fundação dos Jogos Olímpicos. O herói encheu os pulmões e correu até precisar de voltar a tomar fôlego, e esse local marcava o final do estádio. Aparentemente, Héracles conseguiu sustentar a respiração por aproximadamente 200 metros.

I de... **Inscrições**

O Altis brilhava com estátuas em bronze e mármore de famosos atletas ou dignitários. Mas, posicionadas de forma a que os atletas as vissem ao entrar no estádio, havia uma série de estátuas com inscrições de nomes de batoteiros e erigidas às suas custas como castigo.



J de... **Junção**

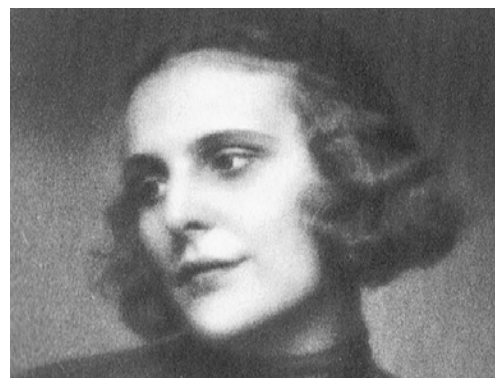
As antigas Olimpíadas eram mais que uma ocasião para praticar desporto. Numa atmosfera carnavalesca, poetas e oradores declamavam, traficantes e prostitutas vendiam a sua mercadoria, e malabaristas e outros artistas proporcionavam entretenimento. Os espetadores misturavam-se aos milhares com participantes, treinadores, escravos e sacerdotes, a par de representantes de cada estrato social.

K de... **Kallipateira**

Não tendo familiares de sexo masculino para treinar o seu filho, Kallipateira de Rodes treinou-o ela mesma e desafiou a proibição de presenças femininas nas Olimpíadas ao disfarçar-se de homem. O seu logro foi descoberto quando saltou de alegria pelo sucesso do filho e se expôs.

L de... **Leni Riefenstahl**

Para os Jogos Olímpicos de 1936 em Berlim, Hitler pediu à realizadora Leni Riefenstahl para esculpir os cinco anéis olímpicos numa pedra, para sugerir que seria um símbolo antigo, quando na verdade fora criado em 1913 para representar as cinco principais regiões do mundo.



Data escolhida pelos historiadores da Grécia Antiga como início da primeira Olimpíada.

O imperador cristão Teodósio I publica um édito a banir os Jogos Olímpicos e outras práticas pagãs.

Começa a escavação científica de Olímpia Antiga, comandada pelo arqueólogo alemão Ernst Curtius (direita).



A primeira Olimpíada moderna decorre, por razões simbólicas, em Atenas, Grécia (direita).



Pela primeira vez, mulheres podem competir nos jogos; mas ainda aguardam total igualdade com os homens.

SABIA QUE... O coração de Pierre de Coubertin, fundador das Olimpíadas modernas, está enterrado num plinto junto ao antigo local?

M

de... Milo

Milo de Crotona (uma cidade grega no sul de Itália) foi possivelmente o atleta mais famoso da Antiguidade. Era um



lutador e conseguiu o incrível feito de vencer em seis Olimpíadas consecutivas, uma vez como jovem e cinco vezes como adulto.

N

de... Nudez

Em todos os eventos em pista e em campo, os participantes masculinos estavam nus. Os pénis eram amarrados contra o corpo com uma tira de couro para minimizar o desconforto. Havia

poucas espetadoras, e a admiração homoerótica era encorajada pela prática gratuita de esfregar os corpos dos atletas com azeite até reluzirem.

"A batota era rara: as poucas provas não se prestavam muito a isso, mas os funcionários podiam ser subornados."

O

de... Oath

O espírito do juramento (*oath*) dos antigos Jogos Olímpicos era exatamente o mesmo que o da atualidade – exceto que hoje o

juramento não é prestado sobre uma fatia de carne de javali crua. Basicamente, os atletas juravam ser honestos, e os jurados juravam ser justos e não divulgar informação sobre participante algum.

P

de... Pentatlo

O pentatlo consistia, antes de mais, nos seus três eventos principais: disco, dardo e salto em comprimento. Se depois destes não houvesse um campeão claro, os

participantes eram reduzidos por um sprint; se ainda assim não houvesse um vencedor, tudo era decidido num combate de luta livre.

Q

de... Quadriénio

Os Jogos Olímpicos decorriam, como hoje, a cada quatro anos. Os outros jogos mais famosos – em Delfos, Nemeia e Corinto – eram festivais

quadreniais ou bienais e eram espaçados de forma a não coincidirem com as Olimpíadas, permitindo aos atletas participar num grande festival, todos os anos.

R

de... Ramos

Os prémios nos Jogos Olímpicos da Grécia Antiga eram grinaldas de fitas entrelaçadas com ramos de oliveira, para coroar a cabeça dos vencedores.

O vencedor ganhava um enorme prestígio, e nada mais – embora isso fosse, por vezes, o suficiente para lhe trazer fama e fortuna na sua terra natal, talvez na arena política.

S

de... Stadium

A luta livre decorria na arena, os eventos equestres decorriam no hipódromo e o resto decorria no estádio, cujos taludes relvados permitiam sentar 40 mil espetadores. As quatro corridas a pé: sprint de um estádio (192,27 m), sprint de dois estádios, corrida de 20 estádios e outra de dois estádios com armadura.



© Kathryn Waterfield

T

de... Treino

O estilo de vida dos gregos garantia-lhes uma boa forma física, mas os atletas praticavam ainda as suas provas específicas e complementavam o treino

com dança, por exemplo. Todos eles treinavam no ginásio olímpico nos meses que precediam os Jogos.

U

de...

Underhand dealings

A batota era rara: as poucas provas não se prestavam muito a isso, embora os funcionários pudessem ser subornados. Apesar de haver uma série de medicamentos, o uso de drogas de aumento de rendimento não parece ter sido um problema.

V

de... Vitória

O espírito desportivo dos gregos não era como o nosso: a vitória era tudo, e ficar em segundo era uma derrota. Nem lhes interessavam recordes

mundiais: medições precisas eram difíceis, logo o importante era superar os rivais no imediato.

W

de... WoW...

À exceção de uma única sacerdotisa e de raparigas solteiras, não eram permitidas mulheres nas antigas Olimpíadas. Mas um festival só para mulheres era organizado em Olímpia, antes ou depois dos jogos masculinos. Consagrados a Hera, a esposa de Zeus, consistiam apenas em duas corridas a pé.



X

de... E'xcelência

A competição era fundamental na vida de um aristocrata – daí a importância dos Jogos Olímpicos. Só os pares sociais contavam – Alexandre, o Grande, convidado a entrar no sprint, respondeu:

"Só se os meus adversários também forem reis."

Y

de... Yang

As provas olímpicas recaíam em três categorias etárias: rapazes (12-15 anos), jovens (16-18) e homens (> 18). O sucesso em Olímpia podia mudar radicalmente a

vida de um rapaz. Este parecia estar destinado à grandeza e era preparado para desempenhar um papel importante na vida política da sua cidade.



Z

de... Zeus

Da autoria de Fídias, a estátua de 13 metros de altura em ouro e marfim do deus entronizado, albergada no seu templo em Olímpia, era uma das Sete Maravilhas da Antiguidade. O

altar de Zeus, a norte do templo, supostamente assinalava o local que este atingira com o seu raio, consagrando-o à sua adoração.



Antigos teatros gregos

Saiba como eram estes enormes anfiteatros construídos e usados.



Com a invenção das tragédias em finais do século VI a.C., das comédias no século V a.C. e das tragicomédias satíricas por volta do século I a.C., os antigos gregos tiveram de construir um grande número de impressionantes teatros para fazer jus às suas peças. Com o passar dos séculos – e com a crescente popularidade do teatro –, os edifícios tiveram de se expandir e adaptar para fazer face à procura. De resto, muitos destes anfiteatros semicirculares sentavam bem mais de dez mil pessoas e eram frequentemente usados durante festas religiosas como as dionisiacas, centradas no deus Dionísio.

Embora os teatros dos antigos gregos tenham começado como simples clareiras com alguns bancos de madeira para o público, depressa cresceram para instalações tipo santuários. Estas incluíam grandes bancadas de pedra, uma vasta orquestra e uma área de representação, uma complexa rede de divisões nos bastidores, entradas e alçapões, bem como uma ampla seleção de cenários ornados e decorativos. Estas características, a par do gosto dos antigos gregos por celebrações, levou a que os teatros assumissem um papel central na cimentação e divulgação da cultura grega – algo que os romanos viriam a adotar.

Os teatros eram feitos sobretudo de pedra, muitas vezes com os assentos do anfiteatro na vertente de uma encosta para apoio extra, enquanto métodos de construção tradicionais para templos e edifícios cívicos foram transferidos para a produção de colunatas, cenários e entradas. Curiosamente, o maior feito técnico na construção de muitos destes teatros foi a excelente acústica, com a forma e o ângulo da disposição de assentos e os materiais (o calcário era uma escolha popular) a servirem para reter a acústica. Estes eliminavam sons de baixa frequência, como conversas entre espetadores, e aumentavam as altas frequências das vozes dos artistas. ⚙

Visita ao teatro

Uma visita guiada pelo edifício teatral no cerne do entretenimento da Grécia Antiga.

Kerkis

O *koilon* era composto por uma série de bancadas (*kerkides*) em forma de cunha e dispostas em semicírculo. Estas eram divididas por várias passagens e escadas.

Analemmata

O *koilon* era frequentemente construído numa encosta, que servia de escora natural. Contudo, se as orlas exteriores ficassem expostas, eram apoiadas por *analemmata* – paredes de suporte.

Episkenion

O andar superior do *skene*. Acedido por rampa ou escadas, oferecia um espaço de atuação adicional.

Thyroma

Estas estruturas eram pilares de pedra com sulcos verticais. Os sulcos recebiam os painéis de fundo pintados e mantinham-nos fixos.

Prohedria

Este era o termo geral usado para qualquer assento de pedra no teatro, mas é por vezes utilizado para descrever especificamente os assentos honoríficos diante da orquestra.

GRANDE



1. Teatro de Delphi

Situado atrás do Templo de Apolo no Santuário de Delphi, este teatro tem 35 filas de assentos para espectadores.

MAIOR



2. Odeão de Herodes Atico

Com cinco mil lugares, o Odeão situa-se na Acrópole de Atenas, Grécia, e ainda é usado para espetáculos.

O MAIOR



3. Teatro de Epidauro

Construído no século IV a.C. e com 15 mil lugares, este teatro é um dos maiores exemplos clássicos no mundo.

SABIA QUE... Os membros de guildas de atores da Grécia Antiga eram referidos como *technitai*?

Pinakes

Eram os painéis de madeira pintados usados como cenários variáveis para indicar onde decorria a ação. Eram inseridos nos *thyromata* sulcados do *skene*.

Skene

Esta estrutura de fundo era usada por atores e funcionários para trocar de roupa, montar adereços e controlar eventuais mecanismos. Trazia a parecer um templo grego.

Diazoma

A meio caminho do *koilon*, uma passagem semicircular chamada *diazoma* dividia a área das bancadas em duas.

Parodos

Atores e membros do público podiam entrar no teatro através de *parodoi*. Tipicamente, as entradas situavam-se de cada lado do *skene*.

Thymele

Esta estrutura tipo altar era usada pelo líder do coro para conduzir os outros cantores, muito como um maestro. Situava-se no centro da orquestra.

Koilon

O *koilon* era a área de assentos do teatro, embora fosse por vezes usado para descrever o teatro como um todo.

Klimakes

Situados de cada lado dos *kerkides* estava os *klimakes*, estreitos degraus de pedra que iam do fundo do *koilon* ao topo. Eram a principal forma de chegar ao *epitheatron*.

Epitheatron

Os assentos acima do *diazoma* eram parte do *epitheatron*. Os assentos aqui custavam menos que os abaixo do *diazoma*.

Proskenion

Era a plataforma/palco diretamente à frente do *skene*. Geralmente, incluía uma colunata e um amplo espaço de atuação aberto localizado em frente ao *prohedria*.

O papel das máscaras

O uso de máscaras no teatro não foi inventado pelos antigos gregos, mas era crucial em todas as suas produções. Para começar, as máscaras estavam intimamente ligadas à religião da Grécia Antiga, sendo muitos dos seus deuses – famosos por gostarem de interferir nos assuntos humanos – retratados em cada atuação. As máscaras usadas pelos atores permitiam-lhes transformar-se visualmente numa divindade, bem como venerá-las numa espécie de ritual; de resto, registos indicam que muitas máscaras eram queimadas, em sacrifício, após o espetáculo.

Depois, as máscaras tornavam cada ator mais visível ao público, sendo os traços exagerados, como narizes, bocas e expressões faciais mais facilmente transmitidos à distância. A ocultação do rosto também permitia que cada ator representasse vários papéis – especialmente personagens femininas, já que, à época, as mulheres não podiam representar no teatro.

Uma das máscaras de divindades mais usadas era a de Dionísio, que, entre outros papéis hedonísticos – como o de deus do vinho e da festa –, era também o deus do teatro.



Principais elementos

Corpo

O corpo do carro de combate podia ser feito de ouro, prata ou madeira. No Egito, era decorado com imagens dos inimigos conquistados.

Rodas

Os carros de guerra egípcios tinham rodas de quatro ou seis raios feitos de madeira e couro.

Vara axial

Um só pedaço de madeira amarrado com couro – estava ligado ao carro por respigas verticais e passava pela barra traseira.

Arnês

O arnês era feito de couro e metal – o condutor controlava o cavalo através de freio e rédeas.

Base do carro

Muitas vezes feita de fibras de plantas, a plataforma era reforçada pela vara axial. Era rígida e capaz de suportar o peso de três homens.

Cavalos

Alguns cavalos eram criados só para formarem uma fabulosa equipa de carro de combate. Tinham nomes militares como Vitória em Tebas.

Sela de cambão

Era colocada uma sela sobre as costas dos cavalos. O condutor controlava-os por meio de um arnês que estava amarrado aos punhos do cambão.



"Na Grécia, devido ao terreno rochoso, o carro de combate era ineficaz nas batalhas."

Carros de combate da Antiguidade

No Próximo Oriente Antigo, o carro de combate era dominado pelos guerreiros de elite da época. Foi tão revolucionário para as tropas como o moderno caça.



Em cima de um carro de combate, o guerreiro era um inimigo muito perigoso.



A palavra carro vem do latim *carrus*, que significa veículo com rodas. Tinha várias utilizações e, no Próximo Oriente, dominava o campo de batalha. Estes veículos apareceram pela primeira vez na Mesopotâmia, por volta de 3.000-2.500 a.C. Os primeiros eram pesados, mas, ao longo dos tempos passaram a ser concebidos com o foco na agilidade, sendo feitos de madeira leve, fibras de plantas e couro. A evolução notou-se mais no período do Império Novo do Egito, em que a roda com raios oferecia melhor controlo e viragem.

Os carros dos egípcios e dos assírios eram concebidos para atacar o inimigo em vastas planícies. Tinham barreiras semicirculares que protegiam o condutor e eram puxados por dois cavalos amarrados a uma vara central. O cesto, assente numa trave ligada às rodas, transportava o condutor, um soldado com escudo e um guerreiro, e estava equipado com arcos e flechas, espadas e armas

auxiliares. Desta posição elevada, o arco tornou-se a arma principal do soldado. A partir desta plataforma, o guerreiro podia facilmente decapitar soldados inimigos com a sua espada. Os egípcios colocavam carros magníficos nos seus túmulos. Enquanto simples veículos militares eram feitos de madeira e couro, outros eram de ouro.

Na Grécia, devido ao terreno rochoso, o carro de combate era ineficaz nas batalhas, por isso os gregos da Antiguidade usavam-no sobretudo como veículo cerimonial. Eram também usados em torneios de corridas e, em Roma, eram puxados por magníficos cavalos, entre dois a cinco, dispostos lado a lado. O Circus Maximus era a principal arena onde decorriam as corridas de carros na Roma Antiga; este enorme circuito era tão largo que suportava 12 carros em competição. O carro desempenhou um papel significativo no desenvolvimento destes impérios antigos em várias esferas sociais. ✨



A arena do Circus Maximus, hoje em ruínas, era o palco privilegiado para as corridas de carros na Roma antiga.



Construção de túmulos gregos

Conheça as estruturas únicas onde a elite da Grécia Antiga era sepultada.



Havia dois grandes tipos de túmulos micênicos: câmaras e *tholoi*. O primeiro é mais antigo e consistia numa câmara romboidal escavada na rocha/terra e culminada com uma pirâmide quadrangular em pedra no topo. Nenhum exemplo destes túmulos foi descoberto na era moderna, embora sejam detalhados em registros da antiga cidade babilônica de Uruk.

O *tholos*, que se tornou o tipo de túmulo mais comum após 1500 a.C., tem um design mais imponente. Assemelhando-se em forma a uma colmeia, era uma câmara cônica de cúpula falsa feita de tijolos de lama e pedra. Os tijolos eram dispostos em círculo, uns sobre os outros, até um ponto central afunilado. Toda a cúpula era então coberta por um monte de terra (*tumulus*).

Estes túmulos tipo colmeia eram acedidos através de um longo corredor, ou passagem, conhecido como *dromos*, que culminava numa entrada ampla, chamada *stomion*. O *stomion* consistia numa grande abertura retangular no tijolo, vulgarmente ladeada por duas colunas de pedra e encimada por um único bloco de pedra gigante. Acima deste, um orifício triangular era amiúde decorado com uma escultura em relevo.

No interior, antes da câmara cônica principal, havia uma antecâmara, geralmente retangular. Esta podia servir para sepultar outros membros da família, ou, mais provavelmente, para enterrar bens, como joias e armas. Há indícios de que tanto a antecâmara como o *stomion* principal tinham portas de madeira, a última ligeiramente recuada da fachada principal. ✱

Quem eram os micenianos?

A civilização micênica ocupou muita da atual Grécia central e prosperou entre 1600 e 1100 a.C. Ao contrário dos anteriores colonos minoicos da área, cuja sociedade se expandiu e prosperou graças ao comércio, os micenianos desenvolveram a sua através de conquista militar. Um dos exemplos mais notáveis da expansão micênica através da guerra está registada na *Ilíada*, de Homero, onde o rei de Micenas, Agamémnon, e as forças unidas da Grécia tomam a cidade de Ilium (Troia), no noroeste da Anatólia (Turquia). Outro avanço foi quando os micenianos conquistaram a ilha de Creta.



Um tholos desenterrado

Descubra os principais elementos que compunham os locais de descanso final da aristocracia micênica.

Tumulus

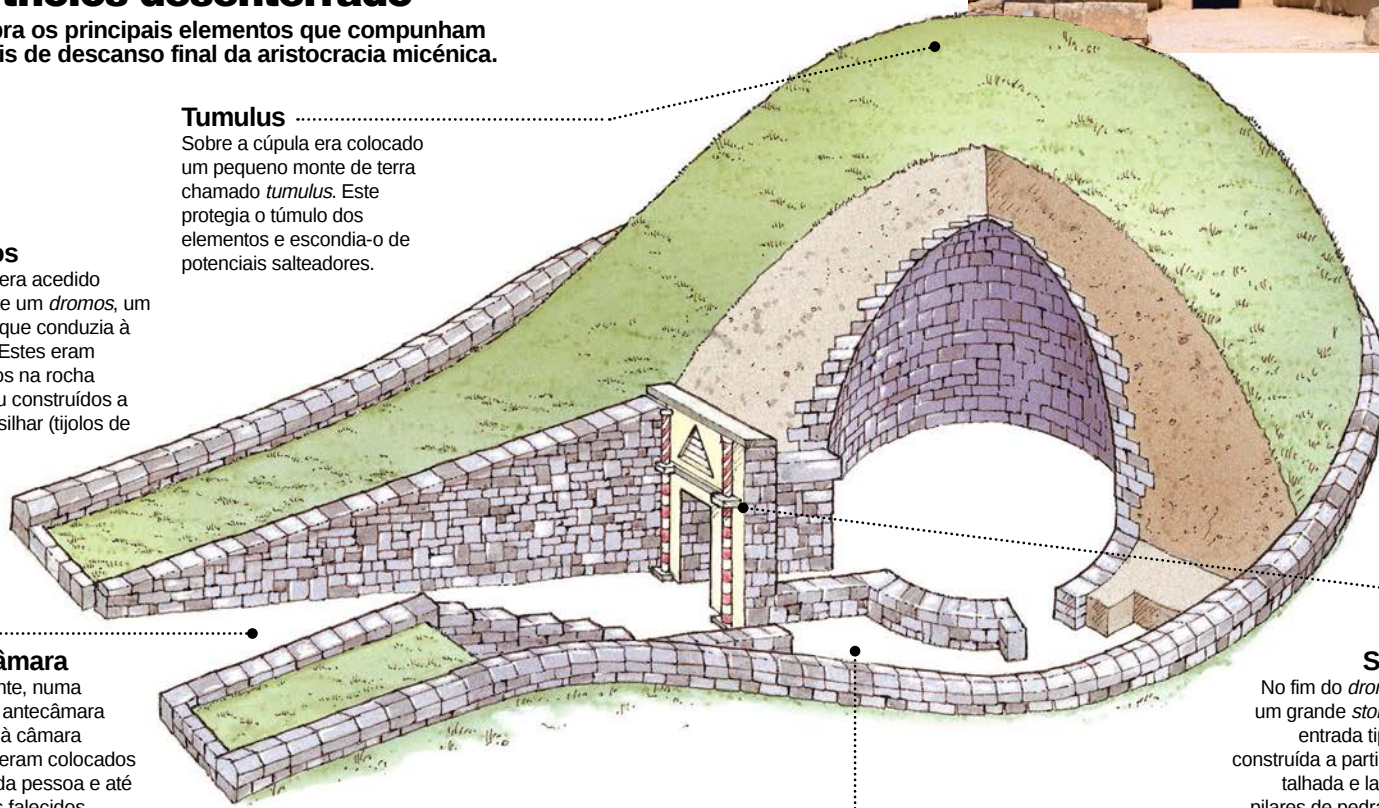
Sobre a cúpula era colocado um pequeno monte de terra chamado *tumulus*. Este protegia o túmulo dos elementos e escondia-o de potenciais salteadores.

Dromos

O *tholos* era acedido através de um *dromos*, um corredor que conduzia à entrada. Estes eram escavados na rocha natural ou construídos a partir de silhar (tijolos de pedra).

Antecâmara

Geralmente, numa pequena antecâmara contígua à câmara principal eram colocados os bens da pessoa e até familiares falecidos.



Stomion

No fim do *dromos* ficava um grande *stomion*, uma entrada tipicamente construída a partir de pedra talhada e ladeada por pilares de pedra ornados.

© DKImages/Thinkstock



Aquedutos romanos

Fundamentais no fornecimento de água do Império Romano, como é que, do design à construção, estas estruturas transportavam água em tais distâncias?



Os romanos davam grande importância ao saneamento e, a partir de 800 a.C., criaram um eficiente e complexo sistema composto por latrinas, esgotos e escoamento. Os romanos também construíam lavabos públicos onde as pessoas conviviam, sentadas em longos bancos com vários buracos. As cidades tinham fontes de água potável pública. Os romanos conheciam também a conservação e reciclavam a água pública dos banhos, fazendo-a passar pelas latrinas. A água era fornecida por uma rede de aquedutos, que serviam de artérias pelo império; a cidade estava equipada com 11 aquedutos construídos ao longo de um período de cerca de 500 anos. Também os havia noutras províncias de Roma, onde abasteciam de água terrenos, minas e moinhos.

A gestão dos aquedutos romanos foi registada por um homem chamado Frontinus, que mapeou e fez um levantamento destes sistemas de água da Antiguidade. Na cidade de Roma, estima-se que o comprimento combinado dos aquedutos fosse

de 800 km. Como acontecia na maior parte dos aquedutos, só uma pequena parte – 47 km – era visível. A restante extensão era subterrânea, o que ajudava a manter a água livre de “doenças”. Além dos aquedutos de alvenaria, os romanos construíam longos canais de água, escavados no solo, que eram delimitados por um revestimento de barro. Este espantoso sistema permitia que a cidade-estado crescesse em contínuo e ajudava a manter uma população militar e civil. ⚙



© Michiel1972

Fornecimento de longa distância

A água percorria longas distâncias, serpenteando por obstáculos intransponíveis.



Como a água era distribuída a partir dos aquedutos romanos



Reservatório

O reservatório de entrada continha várias câmaras e um sistema de escoamento, onde recebia e armazenava a água.

Ventre

Quando a água passava por um vale, aumentava a pressão estática. A ponte do ventre reduzia a pressão no sifão.

Inclinação

A inclinação hidráulica permitia que a gravidade impelisse a água, e impedia que esta transbordasse e estagnasse nos canos.

Banhos públicos

Os banhos públicos exigiam uma grande quantidade de água e um elaborado sistema de canalização, que incluía a utilização de jatos de água fixados nas paredes.

© Nicolle R Fuller

O MAIS ANTIGO



1. Aqua Appia

Datado de 312 a.C., era maioritariamente subterrâneo e capaz de abastecer Roma diariamente com 73 mil metros cúbicos de água.

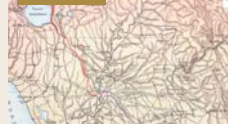
MAIS ANTIGO



2. Aqua Marcia

É o aqueduto romano mais longo e foi inaugurado em 144 a.C. A sua fonte situava-se a 91 km de distância, no Vale Anio.

ANTIGO



3. Aqua Traiana

Data de junho de 109 e abastecia moinhos de cereais. Durante o séc. XVII, foi reconstruído pelo Vaticano. O mapa mostra a sua rota a noroeste de Roma.

SABIA QUE... Os Godos destruíram os aquedutos romanos em 537? A população diminuiu em 90%.

Reservatório de saída

Armazenava um grande volume de água. A partir daqui, a água ramificava-se e era canalizada para/através de habitações individuais ou instituições.

“Os romanos construíram um extenso conjunto de canais de água escavados no solo e revestidos a barro.”

Tanque de receção

Recebia a água do outro lado do vale e distribuía-a ao longo da secção seguinte do aqueduto.



O design do aqueduto

O primeiro desafio que os romanos enfrentavam era o levantamento topográfico do terreno e o planeamento do aqueduto. Um local era escolhido por lá existir uma nascente de água. Muitas vezes, escolhiam terreno montanhoso ou elevado e empregavam muitas ferramentas diferentes para construir os aquedutos. A mais importante era a groma, um conjunto de pedras suspensas em fios, usado para medir ângulos retos. Embora os romanos usassem um nível de água chamado *chorobate*, também mediam ângulos verticais com uma *dioptra*.

Depois de prontos, estes aquedutos eram estruturas imponentes, pensadas para desafiar o tempo. O fluxo de água dependia da gravidade e era impedido por uma inclinação que impedia o transbordo. Este volume de água passava por terreno alto e baixo. Neste, o fluxo era ajudado por canos pressurizados, os “sifões invertidos”, usados para bombear a água para cima. Antes de ser canalizada para as cidades, a água era armazenada num tanque.

Canos

Nos canos de chumbo encaixava um “cálce” – um tubo ou bocal de bronze –, que controlava a descarga de água.

Casa

Os canos chegavam até *villas* privadas. Eram capazes de distribuir grandes volumes de água à habitação – a água em excesso era expelida por esgotos.

Jardins

Os romanos apreciavam jardins de água e fontes ornamentais. Os jardins eram desenhados com piscinas e tanques rasos, que faziam a água circular através de canos de terracota.

Os aquedutos eram cuidadosamente planeados antes de serem construídos.





Os banhos romanos

Higiene ao estilo da Roma Antiga.

Abóbada de vidro

A abóbada está por cima da sala da bomba de água moderna. Aqui é possível ingerir as águas termais.

Superestrutura vitoriana

Inclui colonatas e um estatuário. A pedra está bastante erodida; os adornos exigem uma conservação e ventilação cuidadosas.

Museu

No Roman Baths Museum podem ver-se objetos que foram atirados para a fonte, incluindo oferendas às divindades Sulis e Minerva.



A energia geotérmica aquece a água a uma temperatura entre 64 °C e 96 °C.

© Andrew Dunn

Terraço

As estátuas expostas no terraço datam de finais do século XIX e retratam governadores e imperadores romanos.

Piscina pequena

As águas ainda são quentes e estão muitas vezes cobertas de vapor. São ricas em sódio, cálcio, iões, cloreto e sulfato.

Piscina grande

A piscina de 1,6 m de profundidade recebia água quente de uma fonte sagrada. Os romanos que usaram a piscina chamaram à cidade Aquae Sulis, o nome romano de Bath.

© DK Images

Limpeza

1 A higiene pessoal dos romanos era afamada. Quando perguntaram a um imperador porque tomava um banho por dia, respondeu: "Não tenho tempo para dois."

Banhos e política

2 Os romanos tiravam grande proveito dos banhos. Quando um político queria ser bem visto pelo público, oferecia entrada gratuita nos banhos durante um dia.

Agentes de limpeza

3 Os romanos não utilizavam sabão para se lavarem; lavavam o corpo com óleos e usavam uma espécie de almofada chamada *estrígil* para raspar a pele.

Águas curativas

4 Os romanos acreditavam que as águas em que se banhavam eram curativas. Assim, banhavam-se para aliviar o reumatismo, a artrite e até as ressecas.

Óleos perfumados

5 Os romanos gostavam de óleos de massagem e perfumes, apreciando unguentos feitos de amêndoas, bergamota, murta e outros ingredientes.

SABIA QUE... Os banhos eram frequentados por ladrões? As vítimas faziam "placas de maldição" com os nomes dos culpados.



Os romanos eram construtores exímios; sabiam que, para prosperar, as cidades precisavam de um sistema hídrico excelente. Assim, deram grande importância ao saneamento, fontes públicas e banhos.

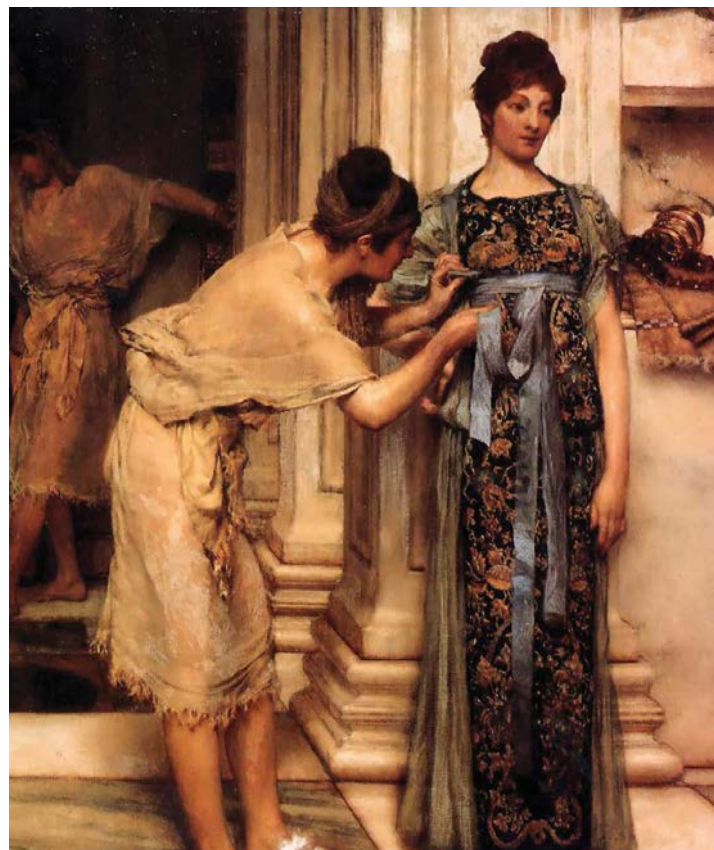
Os banhos romanos eram construídos nas cidades como serviço público, mas também em casas privadas e até fortalezas. Os banhos podiam ser aquecidos de duas formas. O método mais comum era a construção do balneário em torno de termas naturais. Quando estes dependiam da água de rios ou de aquedutos, a água era aquecida por uma fornalha antes de passar pelas canalizações até às áreas de banhos. Tanto homens como mulheres iam aos banhos, mas as mulheres usavam um complexo adjacente mais pequeno, separado do dos homens. Os preços também eram muito mais altos para as mulheres.

Para entrar no edifício dos banhos havia uma passagem, no fim da qual estava uma sala chamada *apodyterium*, com assentos e molas para a roupa, que servia de vestiário. Por vezes, os clientes iam acompanhados de criados e escravos, para os ajudar a despirem-se. O *apodyterium* podia ser vigiado por um funcionário. É pouco provável que os romanos se banhassem despidos; supõem-se que usariam uma peça leve chamada *subligaculum* e sandálias com solas espessas para proteger os pés do chão aquecido.

Os clientes dos banhos romanos dispunham de três tipos de banho: a piscina quente chamada *caldarium*; o

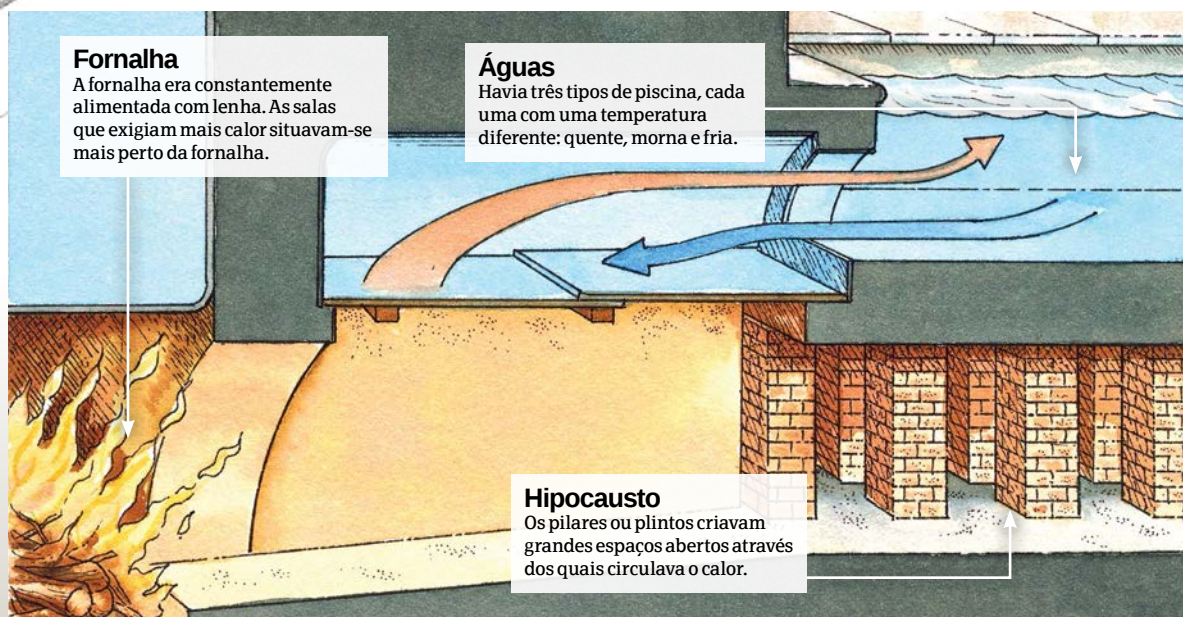
tepidarium, de temperatura intermédia e o *frigidarium*, que era usado como piscina fria de submersão. O edifício também dispunha de um átrio, usado como área de exercício. Os banhos estavam equipados com grandes latrinas públicas que consistiam em assentos de mármore situados sobre canais abertos através dos quais circulava sempre um curso de água.

Os banhos romanos eram frequentados pelas classes altas que queriam estabelecer contactos e fazer negócio. Enquanto tomavam banho eram-lhes oferecidos refrescos e, por um preço extra, também podiam receber massagens. Os tratamentos eram feitos por escravos chamados *aliptae*. Os banhos também eram usados com fins culturais – incluíam bibliotecas, zonas de alimentação e salas para a realização de discursos em público.



Aquecimento

Quando a água vinha de um rio ou aqueduto, era aquecida numa fornalha. Os romanos conceberam também um sistema de hipocausto para aquecer os edifícios dos banhos. O hipocausto era um sistema simples mas eficiente, que funcionava sob um chão elevado, suportado por uma série de plintos (pilares), através dos quais circulava ar quente, que aquecia o chão dos banhos.



Fornalha

A fornalha era constantemente alimentada com lenha. As salas que exigiam mais calor situavam-se mais perto da fornalha.

Águas

Havia três tipos de piscina, cada uma com uma temperatura diferente: quente, morna e fria.

Hipocausto

Os pilares ou plintos criavam grandes espaços abertos através dos quais circulava o calor.

Os números



Banhos romanos de Bath

Localização: Bath, Reino Unido

Anos de construção: 60-70 d.C. (300 anos em desenvolvimento)

Tipo de edifício/finalidade: Termas

Descoberta/Exploração: Finais do século XIX

Profundidade da piscina grande: 1,6 metros



No interior de um forte romano

Principia

Era o edifício administrativo, situado ante uma grande praça de parada, onde o comandante se dirigia às tropas.

Fosso

O fosso era pensado para impedir que os guerreiros inimigos acessem ao forte.

Cavaliças

Os romanos tinham cavalos em cavaliças. Muitos fortes teriam cavaliças ao lado de um poço de estrume.

Portas

Os romanos costumavam construir quatro portas, uma em cada lado do forte. Eram grandes e recuadas, de madeira forte e espessa.



© Dominik Z

Muralha

Era uma barreira eficaz contra o inimigo, que muitas vezes construía passadiços para ultrapassar as defesas romanas.

Fortes romanos

Descubra como os invasores romanos construíam as suas bases na Grã-Bretanha.



Quando os romanos invadiram a Grã-Bretanha, monopolizaram os fortes nativos. Com o passar do tempo, construíram acampamentos que permitiam aos exércitos viajar em segurança através do país. Primeiro, fortificaram estes campos com madeira, mas a partir do séc. II passaram a utilizar pedra. Os romanos eram construtores hábeis e tinham aperfeiçoado a arte da alvenaria, criando um novo material revolucionário: o *opus caementicium*, um "betão" feito de rocha triturada, cascalho e placas de cerâmica. Os muros eram construídos assentando argamassa e pedra numa cofragem de madeira, e o resultado era um revestimento que durava séculos.

O *opus caementicium* era visto como uma descoberta inovadora, permitindo criar estruturas complexas como arcos e abóbadas. Os engenheiros construíam os fortes em terreno alterado e escolhiam muitas vezes o cume ou a ladeira de uma colina baixa, perto de um rio ou riacho. A construção estava a cargo de uma equipa de especialistas que incluía um engenheiro chefe; muito do trabalho manual ficava para os soldados. Oficiais *metatores* eram enviados para marcar o terreno para um acampamento, usando uma régua chamada *decempeda*. Cada forte tinha um fosso largo e ainda uma paliçada ou barreira defensiva de estacas de madeira ou pedra. Os romanos usavam a terra restante do fosso para criar uma muralha.

Embora a tradição obrigasse a quatro portas de pedra, os fortes estavam equipados com torres de vigia que chegavam a atingir nove metros de altura.

O forte tinha várias valências, como casernas, hospital, oficinas, celeiro e cavaliças. Incluía também uma via principal que atravessava o campo de um lado ao outro. No centro havia uma praça de parada e o quartel-general do comandante.

Os romanos tinham uma grande preocupação com a higiene, por isso as instalações sanitárias eram especialmente importantes. Os fortes tinham banhos públicos e latrinas privadas, compostas por linhas de assentos ao longo de um canal de água corrente. A água para beber vinha de poços.

Deuses da guerra

1 Aprende-se muito sobre a religião romana olhando para altares portáteis descobertos em fortes, como imagens de Minerva, a deusa da guerra justificada.

O hospital

2 Era um edifício retangular capaz de albergar até 60 enfermarias. Pensa-se que continham pequenas lareiras, usadas para esterilizar instrumentos.

Higiene

3 Os fortes grandes tinham banhos na área central do acampamento. Eram locais para relaxar e jogar e muitas vezes tinham um altar dedicado à deusa Fortuna.

Anfiteatros

4 Os romanos erigiam anfiteatros perto dos fortes; na Grã-Bretanha, o mais famoso fica em Caerleon. Os combates entre pessoas e animais eram vistos aqui.

Paradas

5 Os soldados aderiam a vários dias festivos oficiais. O festival mais importante decorria no início do ano, quando renovavam o seu juramento ao imperador.

SABIA QUE... Os romanos até tinham sapadores? As fogueiras para cozinhar e de alerta colocavam o forte em risco de pegar fogo.

Celeiro

Elevado acima do solo, para permitir que o ar fluísse livremente, guardava cereais, vinho, carne, vegetais e queijo.



Os soldados romanos viviam segundo horários rígidos.

Vida de soldado

A *buccina* (espécie de trompeta) marcava o início de um novo dia. Os soldados eram altamente disciplinados – aspirações militares e um rígido código de honra dominavam as suas vidas. Praticavam a luta com espadas, combate corpo a corpo e manobras militares. Os soldados romanos tinham um duro regime que incluía corrida, natação e marcha sobre longas distâncias. O dia de um soldado podia ser dividido em fases que giravam à volta da “guarda”. Havia séries de oito guardas de três horas, denominadas *vigilia*, e cada render de guarda era assinalado pelo *buccinator* (tocador de *buccina*). Por vezes, os soldados adoeciam ou sofriam ferimentos, por isso os romanos instituíram um corpo médico permanente e um hospital no forte – que também servia de posto comercial, onde vendedores vendiam artesanato, animais e comida. Era aqui que as relações, românticas e políticas, se estabeleciam.



Bloco de casernas

Uma série de longos edifícios retangulares. Cada aposento tinha duas divisões: uma para uso do soldado e outra para guardar o seu equipamento.

Desde cedo que o uso do “betão” se generalizou em todo o Império Romano.

Forte romano de Housesteads

Vercovicium

Housesteads (ou Vercovicium, “lugar montanhoso”) é um forte situado numa região elevada do noroeste de Inglaterra.

Muralha de Adriano

Housesteads é o mais bem preservado dos 16 fortes ao longo da Muralha de Adriano.

Guarnição

Neste forte haveria uma guarnição com cerca de mil soldados.

Provas

O forte de Housesteads foi construído por volta do ano 124. Os vestígios arqueológicos são muito impressionantes.



Gladiadores

O combate de gladiadores na Roma Antiga era famoso pela sua brutalidade e espetáculo, com homem e fera a lutar por glória, liberdade e sobrevivência.



No Império Romano, o combate de gladiadores foi – durante mais de cinco séculos – uma das mais vistas e celebradas formas de entretenimento popular. Homens, mulheres e animais derramavam o sangue uns dos outros numa arena cruel onde, na maioria das vezes, só havia duas opções: matar ou ser morto.

O combate romano de gladiadores surgiu no século III a.C. na Campânia, sul de Itália, em ritos funerários, onde fazia parte de comemorações, fosse simulado ou não. Evoluiu rapidamente, crescendo em prestígio e sumptuosidade, com celebrações cada vez maiores. Já no século I, atingiu o seu auge com a introdução dos combates de gladiadores em jogos organizados pelo estado – extravagantes celebrações de um mês por vitórias, coroações e datas religiosas. Este escalar da dimensão dos eventos levou à criação de escolas de gladiadores, onde escravos, condenados e prisioneiros eram obrigados a lutar.

As escolas de gladiadores eram chefiadas por um diretor (ou *lanista*), que adquiria potenciais gladiadores, alojava-os e treinava-os durante meses ou anos. Depois, a escola emprestava ou vendia gladiadores ao estado ou a famílias

privadas. Muitos nobres investiam neles e eram encorajados a fazê-lo, pois era algo visto como negócio aceitável para as classes mais altas. Curiosamente, embora fosse próprio para a aristocracia possuir gladiadores, os chefes das escolas de gladiadores eram vistos como membros inferiores da sociedade e até nada mais que traficantes de escravos.

O treino dos gladiadores era complexo. Ao invés de cada um ser treinado para lutar apenas com uma só espada e escudo, eram classificados em vários tipos de gladiadores, cada um com armas, vestuário, armadura, acessórios e técnica diferentes. De facto, os registos mostram que havia mais de 20 tipos distintos de gladiador, desde os *reciários* que lutavam com rede, passando pelos que lutavam com os punhos e manopla, até aos *dimachaeri*, que usavam duas armas, entre muitos outros (ver caixa Tipos de gladiador). Alguns gladiadores faziam par com outros da mesma classe ou de outra que os complementasse, esta escolhida para proporcionar maior entretenimento. Por exemplo, os *secutores* de elmos redondos eram muitas vezes postos a lutar contra *reciários*, pois a rede destes tinha dificuldade em capturar os *secutores*.

Origem

1 A origem de gladiadores e jogos gladiatórios está intimamente ligada a antigos povos da Etrúria e da Campânia, da Itália central, que os organizavam para comemorar vitórias militares.

Auge

2 A popularidade dos jogos de gladiadores teve o auge no século I a.C. até ao século II, sendo gastas vastas quantias de dinheiros públicos e privados em luxuosos festivais.

Números

3 Os historiadores Mary Beard e Keith Hopkins estimam que, no auge, haveria cerca de 400 arenas no Império Romano e que nelas morriam por ano oito mil pessoas e animais.

Recompensas

4 Alguns gladiadores recebiam outros prémios além da liberdade. Por exemplo, o imperador Nero deu ao gladiador africano Spiculus um palácio e outra propriedade.

Mulheres

5 A maioria dos gladiadores era homens, mas as mulheres entravam na arena em pequenos números. Só que o povo via-as como curiosidades, e não talentosas e temíveis.

SABIA QUE... Os imperadores romanos Calígula, Tito, Adriano e Cómodo lutaram em arenas de gladiadores?



Tipos de gladiador

Como variavam armas e equipamento entre gladiadores?

1 Eques

Gladiador a cavalo que usava armadura de escamas e estava armado com um escudo de cavalaria redondo, lança e espada curta. Defrontava outros equites.

2 Laquearius

Gladiador cuja arma principal era um grande laço para prender o adversário e tinha um punhal para o matar. Lutava contra muitos tipos.

3 Murmillo

Classe de gladiador famosa pelos elmos ornados, que tinham um peixe estilizado no topo. O *murmillo* tinha uma espada curta e um escudo alto e oblongo. Tipicamente, fazia par com gladiadores *thraeces*.

4 Retiarius

Este gladiador estava armado com uma grande rede e um tridente ornado. Usava uma tanga, um cinto largo e uma grande proteção no braço esquerdo. Os *retiarii* lutavam com *murmillones* e *secutores*.

5 Provocator

O *provocator* imitava os soldados legionários, logo, era o único tipo de gladiador que lutava com couraça. Usava um escudo retangular e espada curta. Só lutava com outros *provocadores*.

O imperador gladiador

Cómodo autointitulava-se “Hércules romano”, devido às suas inúmeras investidas na arena.

Filho do imperador Marco Aurélio, Cómodo é lembrado hoje pelo seu assassinato e pela sua paixão pelo combate gladiatório. Os registos mostram que era raro não estar na arena e era conhecido por gostar de chacinar animais selvagens. Houve um dia em que foram abatidos cem leões, uma girafa, três elefantes e até uma avestruz, que ele próprio matou.

Cómodo também lutava com gladiadores, para quem nunca perdeu, por duas razões. Primeiro, qualquer gladiador que o enfrentasse iria sempre ceder-lhe a vitória antes que fosse desferido um golpe fatal; segundo,



Cómodo adorava lutar com inválidos e doentes. Por causa deste último gosto, cidadãos de Roma que não tinham algum membro eram levados para a arena, amarrados juntos e mortos por Cómodo, que fingia serem “gigantes”. Por cada vez que ia à arena, o imperador cobrava à cidade de Roma um milhão de sestércios, o que debilitou drasticamente a economia.

Os historiadores dizem que ele foi assassinado tão cedo devido às suas frequentes investidas na arena, pois o povo – e sobretudo o Senado – achava as suas atividades desagradáveis e desprovidas de honra.

Escudo

A forma e o tamanho do escudo variavam imenso, com modelos grandes e pequenos redondos, ovais, oblongos e retangulares. Os *equites* tinham escudos de cavalaria redondos médios, e os *murmillones* tinham escudos altos e oblongos.

O equipamento dos gladiadores

Conheça as principais armas e armadura de um gladiador romano.

Elmo

À exceção de um pequeno grupo, todos os gladiadores usavam elmo, que podia ter viseira, como o dos *provocadores*, ou ser liso, como o dos *secutores*. Eram geralmente ornamentados.

Espada

A maioria dos gladiadores lutava armada com um gládio (espada curta), como o da imagem, mas era usada uma grande variedade de armas, incluindo redes, lanças, tridentes, punhais, laços e cimitarras.

Vestuário

Era raro um gladiador usar couraça, só os *provocadores* se protegiam desta forma. Chumaços de cabedal e escamas, juntamente com uma tanga e um cinto, eram bem mais comuns em todos os tipos.

Proteções

Grevas de placas e proteções para o queixo eram comuns e a maior parte tinha como modelo as usadas pelos legionários. Os *thraeces* eram famosos pelas suas grevas duplas até às coxas, e os lutadores fingidos, os *paegniarii*, pela falta delas.



Ao chegar a uma arena, os gladiadores eram arrumados em celas perto ou sob a arena. Aqui, podiam preparar-se para o combate, escolher as armas (ou, se não tivessem tanta sorte, alguém lhes atribuir) numa armaria e depois eram transportados por uma passagem ou elevador até à arena.

Os combates variavam em complexidade, desde lutas com dois gladiadores, que podiam terminar em morte para o vencido se assim o público ou o imperador o decretasse, até combates em grupo inspirados em episódios históricos, em que gladiadores opostos se atacavam para recriar o acontecimento.

Contudo, os jogos gladiatórios não se resumiam a lutas de gladiadores. Pelo contrário, era organizada uma grande variedade de eventos e atividades na arena, desde caçadas a animais a recitais de música, peças de teatro e até execuções, anúncios oficiais e investidas na arena pelo próprio imperador. Neste artigo, vamos olhar de perto para os gladiadores e para os jogos de vida e morte em que participavam, explicando quem foram algumas pessoas importantes, locais e processos que tornaram este “passatempo” tão amado em Roma. ✨



Que comecem os jogos...

No seu auge, os combates de gladiadores transformaram-se em sumptuosos e espetaculares eventos à escala olímpica.

Gladiadores

Havia muitos tipos diferentes de gladiador e cada um distinguia-se pela armadura, armas, experiência e especialidade. Por exemplo, os *bestiarii* eram peritos em lutar com animais selvagens com lança e punhal; os *retiarii* lutavam com um tridente e uma rede.



Galeria

A dimensão dos anfiteatros variava por todo o Império Romano, mas o Amphitheatrum Flavium – atual Coliseu de Roma – levava 50 mil espectadores. A galeria de lugares sentados estava disposta em filas à volta da arena, o que dava a cada membro do público uma excelente visão dos outros cidadãos, dos senadores, do imperador e dos lutadores. Quem ficava na galeria podia comprar bebidas a vários vendedores; alguns tinham bancas no exterior, outros percorriam as passagens interiores.

Animais

Leões, tigres, girafas e javalis eram só alguns dos animais soltos na arena. Muitas vezes, chegavam ao centro por um elevador e depois lutavam com outros animais ou gladiadores. Além disso, por vezes eram usados animais exóticos só como espetáculo, sendo estes exibidos nas arenas ou acorrentados para o prazer da galeria.



Elevadores

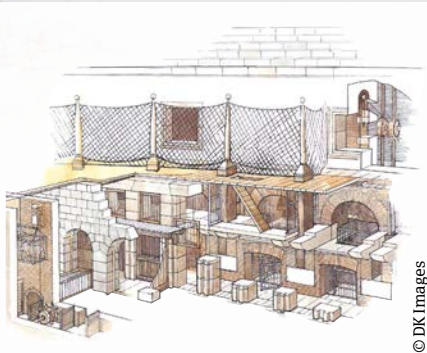
No chão da arena havia uma série de alçapões, alguns com elevadores. Estes eram manobrados por polias manuais e podiam ser usados para, rapidamente, introduzir ou remover adereços, animais e gladiadores durante os eventos. No Coliseu de Roma existem vestígios de que talvez fosse usado um enorme sistema de elevação hidráulico para elevar cenários até à arena, bem como um mecanismo de inundação.



SABIA QUE... Os gladiadores eram treinados em escolas especializadas, propriedade de um lanista?

Galerias subterrâneas

Eram uma zona crítica de qualquer arena. Albergavam homens e animais – muitas vezes em celas adjacentes – e lembravam aos gladiadores o estatuto social que lhes era atribuído (escravos lutadores). Estas galerias subterrâneas eram controladas por um carcereiro, responsável pela segurança e transporte até à armaria e à arena. Dada a proximidade das galerias com a arena, o barulho dos combates e da multidão deveria ser imenso.



© DK Images

Imperador/editor

Quando os jogos gladiatórios evoluíram para grandes eventos do estado, foi nomeado um editor, que era um administrador para os seus patronos. A função do editor incluía garantir assento adequado e comida para o imperador, sua consorte e senadores, além de adjudicar muitos dos combates. Quando o imperador assistia aos jogos, as decisões-chave – como se um lutador deveria ser ou não morto após o duelo – cabiam-lhe a ele.



Armaria

Por baixo da arena – pelo menos no Amphitheatrum Flavium – havia uma série de instalações, incluindo a armaria dos gladiadores. Eram várias salas seguras onde se guardavam as armas do estádio e onde as escolas itinerantes podiam guardar as suas. O ranking e o tipo de gladiador determinavam as armas que ele podia usar – aos de rankings mais baixos eram atribuídas armas, mas os famosos e experientes podiam escolher de entre uma seleção.

Carros

Nos jogos do estado – os mais sumptuosos – eram por vezes usados carros. Curiosamente, embora fossem usados em combates – aliás, os gladiadores *essedari* lutavam sempre com eles –, era mais comum serem chamados para reconstituições históricas ou corridas de velocidade. Uma escultura em relevo do século II ilustra que nestas corridas podia haver vários carros que completavam sete ou mais voltas à arena em contrarrelógio.



Para além do combate

Os combates eram a atração principal, mas os jogos tinham um recheado programa.

Embora os registos indiquem que o combate de gladiadores era a atração da maioria dos jogos, também mostram que eram organizados muitos outros eventos para entreter o público. Nestes incluíam-se reconstituições teatrais de grandes acontecimentos – famosas batalhas vencidas por Roma, recitais, leituras, lutas e paradas de animais (estas com criaturas exóticas), lutas de pessoa contra animal e performances do imperador. O tipo exato de evento dependia da razão pela qual era organizado e por quem. Os *Munera* – eventos em honra de um antepassado falecido – eram privados e de menor dimensão. Os jogos *ludi*, patrocinados pelo estado, eram bem maiores em dimensão, variedade e opulência.

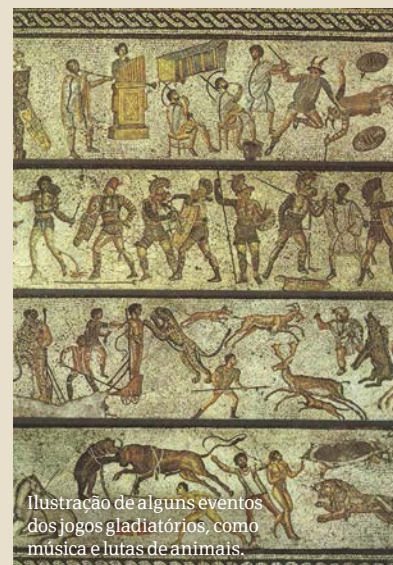


Ilustração de alguns eventos dos jogos gladiatórios, como música e lutas de animais.

Maximus explicado

Quão real é o popular filme de Ridley Scott?

Embora *Gladiator* seja exato em alguns aspetos – no retrato das escolas de gladiadores, por exemplo –, é muito pouco fiel noutros. Primeiro, o imperador Marco Aurélio morreu de peste na atual Viena, Áustria, não foi assassinado pelo filho Cómodo. Segundo, Cómodo não foi morto no Coliseu, mas sim estrangulado na sua banheira. Terceiro, Cómodo reinou como imperador vários anos antes de ser assassinado. Quarto, todas as personagens chamam à arena de Roma Coliseu – como hoje –, mas na época o seu nome era Amphitheatrum Flavium. Quinto, o filme mostra os gladiadores a lutarem com outros de altura, peso e estilo de luta diferentes, quando, na realidade, enfrentavam adversários do mesmo tipo, tal como os atuais boxeers. E, por fim, Maximus, o protagonista, nunca existiu como é retratado no filme, é uma amálgama de várias figuras históricas.

O nome Maximus Decimus Meridius é incorreto segundo as convenções de batismo romanas – deveria ser Decimus Meridius Maximus.



© Alamy



A construção das estradas romanas

Anatomia de uma estrada romana

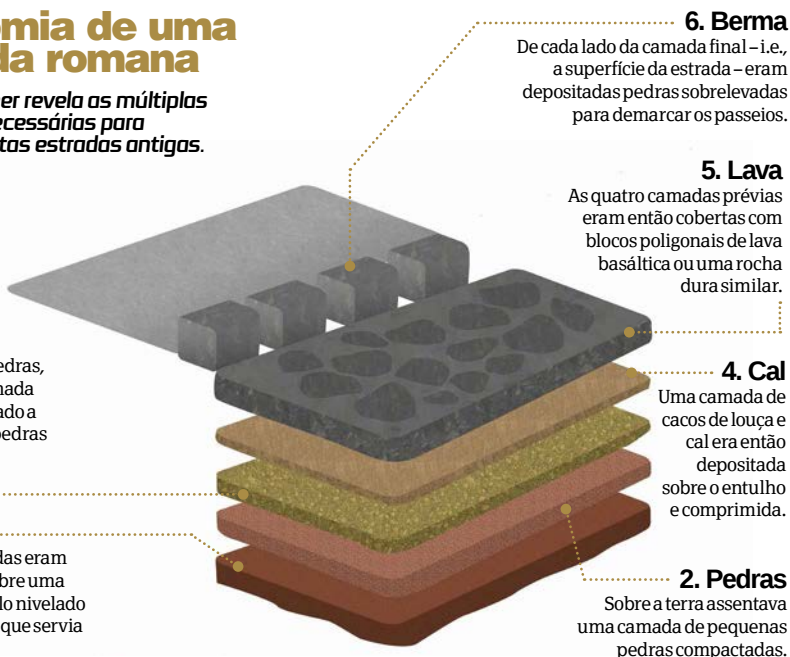
A **Quero Saber** revela as múltiplas camadas necessárias para construir estas estradas antigas.

3. Entulho

Por cima das pedras, ficava uma camada de entulho, criado a partir de cal e pedras trituradas.

1. Terra

Todas as estradas eram construídas sobre uma extensão de solo nivelado e compactado, que servia de base.



6. Borma

De cada lado da camada final – i.e., a superfície da estrada – eram depositadas pedras sobrelevadas para demarcar os passeios.

5. Lava

As quatro camadas prévias eram então cobertas com blocos poligonais de lava basáltica ou uma rocha dura similar.

4. Cal

Uma camada de cacos de louça e cal era então depositada sobre o entulho e comprimida.

2. Pedras

Sobre a terra assentava uma camada de pequenas pedras compactadas.



Embora o conceito de estrada já existisse séculos antes dos romanos, foi o seu amplo uso por parte da República Romana – e depois Império Romano –, em Itália e não só, que tornou a maioria da antiga Europa tão bem ligada. Além disso, contribuíram muito para a expansão dos territórios sob jugo romano, permitindo que soldados, provisões e comerciantes se deslocassem rapidamente.

A construção de estradas romanas era altamente standardizada, com materiais e designs definidos. Tinham uma certa largura e espessura, consistindo num número de camadas erigidas a partir de uma vala previamente escavada.

As estradas dividiam-se ainda em categorias, consoante o seu tamanho, dono e objetivo. As *viae publicae*, por exemplo, eram grandes estradas principais, geridas por impostos públicos, enquanto as *viae privatae* eram financiadas e construídas por privados.

Apesar de as regras romanas ditarem que as estradas fossem construídas a direito quando possível, essa não era a prática típica, e só as estradas principais eram construídas assim. Mais, muitas estradas privadas e rurais seguiam rotas variáveis para os seus destinos e, sendo a sua manutenção gerida por autoridades provinciais, eram amiúde alteradas para melhor servir os locais. 🌿

Sanitários romanos

Hoje, todos os lares têm sanitas com autoclismos; mas nem sempre foi assim.



Inicialmente instalados nos lares ricos, como símbolo de estatuto, e nos aquartelamentos militares, para evitar a disseminação de doenças, os sanitários romanos tinham como propósito livrar a cidade de dejetos humanos e manter uma boa higiene pública.

Por volta de 315, Roma tinha 144 instalações sanitárias comunitárias, a maioria no interior dos banhos públicos. Compostas por bancos de mármore com uma série de buracos, eram construídas sobre um canal de água corrente, que levava os dejetos. Sete rios foram desviados para atravessar os esgotos romanos e enviar os detritos para fora da cidade.

Um canal menos profundo e mais estreito corria em frente aos assentos. Ao longo deste curso de água havia esponjas presas em varas, prontas para auxiliar a limpeza dos romanos após a utilização das instalações. 🌿

3. Esgoto

Sob os bancos encontrava-se o escoadouro. Os romanos fizeram sete rios atravessar a cidade, para assegurar um fluxo constante de água corrente.

4. Fluxo

O fluxo de água corrente garantia que todos os depósitos eram levados dos banhos ou dos lares para fora da cidade.

1. Material

Nos banhos públicos e nos lares privados, os assentos eram feitos predominantemente de mármore.

2. Buracos

Os buracos tinham todos o mesmo tamanho e a distância uns dos outros também era a mesma.

5. Canal de lavagem

Um pequeno curso de água corria aos pés dos romanos sentados. Servia para limpar as esponjas usadas na sua higiene.



6. Esponjas em varas

Os romanos usavam a esponja presa a uma vara como um primórdio do papel higiénico. Após o uso, o engenho voltava a ser colocado no canal que corria em frente ao banco, para ser limpo.

© Sérgio Botelho

Abrangente

1 A erupção de 79 a.C. do Vesúvio destruiu, além de Pompeia, a cidade de Herculano, e afetou gravemente a outra cidade vizinha de Estabia.

Cabeça quente

2 O Vesúvio emitiu nuvens de pedras, cinza e fumos a uma altura de 32 quilômetros e cuspiu 1,5 milhões de toneladas de pedra-pomes e rocha fundida por segundo.

Plínio

3 A cinza do Vesúvio terá tapado o Sol, segundo o historiador romano Plínio Segundo, que declarou: "A escuridão era mais escura e cerrada que qualquer noite."

Redescoberta

4 Pompeia foi redescoberta em 1748 pelo engenheiro militar espanhol Rocque Joaquín de Alcubierre, que escavou vários edifícios e pinturas murais intactos.

Silêncio

5 O Vesúvio não entra em erupção desde 1944, levando vários cientistas a prever que o fará num futuro próximo e que quanto mais prolongado for o seu silêncio, pior será.

SABIA QUE... Hoje, Pompeia é Património Mundial da UNESCO, que todos podem visitar?



A destruição de Pompeia

Quando o Vesúvio entrou em erupção em 79 d.C., apagou a cidade de Pompeia da face da Terra, soterrando-a e aos seus cidadãos sob toneladas de cinzas vulcânicas.



Pompeia era uma cidade romana média na região italiana de Campânia. Em 79 d.C., contudo, foi totalmente destruída pela erupção do Vesúvio, um estratovulcão localizado perto da cidade de Nápoles.

A destruição de Pompeia (e de outras cidades; ver "Mapa da destruição") foi causada em duas grandes fases, segundo estudos estratigráficos. A primeira fase foi uma erupção pliniana, caracterizada por uma ejeção colossal de gás e cinza vulcânica até à estratosfera. Esta fase durou cerca de 20 horas e produziu uma chuva de pedra-pomes num cone que se estendia para sul por mais de 32 quilómetros.

A segunda fase – ainda mais letal para o povo de Pompeia – foi uma erupção peleana, que consistiu em inúmeros vastos fluxos piroclásticos. Estes fluxos eram rápidas correntes de gás sobreaquecido (a cerca de mil graus Celsius) e rocha que depressa se dispersaram ao nível do solo pela área circundante. A combinação destas duas fases conduziu à incineração e asfixia de toda a vida que se encontrava na zona afetada.

Além disto, a erupção causou um pequeno tsunami na vizinha Baía de Nápoles, impossibilitando as tentativas de fuga por barco, e uma série de tremores que ajudaram à destruição de habitações e templos.

Hoje, mais de mil moldes foram criados a partir de impressões de corpos aprisionados nos depósitos de fluxo e cinzas do Vesúvio descobertos em Pompeia e nos seus arredores, a par de vários outros vestígios dispersos. Do total descoberto, 38 por cento foram

descobertos em depósitos de cinzas, e os restantes 62 por cento em depósitos piroclásticos. Infelizmente, dada a falta de documentação oficial da época, desconhece-se que percentagem estes representam da população total de Pompeia.

Desde 79 d.C., o Vesúvio entrou em erupção mais de 30 vezes, a última em março de 1944. Apesar disto, a área contígua ao Monte Vesúvio continua a ser habitada por muitos italianos, estando toda a região nas suas imediações colonizada. Para combater um potencial desastre, o governo italiano prevê a necessidade da evacuação de emergência de mais de 600 mil pessoas e assinalou uma "Zona Vermelha" nas áreas que seriam mais gravemente afetadas. ⚙️





Descubra a maravilha da mumificação egípcia: revelamos os segredos destes corpos cuidadosamente preservados.

As múmias desvendadas



A mumificação era um processo efetuado pelos antigos egípcios, que acreditavam que, ao preservar um corpo, a sua alma viveria depois de a pessoa morrer.

Os embalsamadores ofereciam vários pacotes: básico, standard e luxuoso. Mesmo assim, só os ricos tinham dinheiro para mumificar os seus defuntos e depois depositá-los num elaborado túmulo. As pessoas vulgares eram sepultadas em covas, e alguns dos corpos secavam naturalmente.

A mumificação era um processo complexo e moroso, que demorava 70 dias. Para os egípcios, a violação do corpo era abominável, por isso, a primeira incisão no corpo era feita por um bode

expiatório. Este era depois apedrejado em ritual e banido da câmara de embalsamamento.

De seguida, os intestinos, pulmões, estômago e fígado eram removidos, mumificados e guardados em recipientes especiais chamados vasos de vísceras, ou canópicos. O cérebro era esmagado com um longo gancho de ferro e extraído pelo nariz ou parte posterior do crânio. O coração, considerado o centro da inteligência, era deixado dentro do corpo.

Durante a mumificação, os sacerdotes veneravam o defunto: queimavam incenso, recitavam preces e invocavam ajuda e proteção dos deuses do antigo Egito. Uma vez lavado, o corpo estava pronto a ser desidratado: era mergulhado em sais de natrão, que

absorviam toda a humidade; ao fim de 40 dias, era retirado e enchido com ervas, óleos e especiarias, para limpar e preservar as cavidades.

Se fossem precisas partes do corpo adicionais, falsos membros de madeira ou olhos de obsidiana, por exemplo, eram aplicados. Passava-se então ao enfaixamento. Cada membro era muito bem cuidado: os dedos das mãos e dos pés eram tratados individualmente e as unhas recebiam capas douradas. Inúmeros amuletos eram colocados sobre partes específicas do corpo, como proteção. Muitas vezes, coroas de folhas ou bagas rodeavam o pescoço, pela crença nas suas propriedades rejuvenescedoras. O cabelo era revestido com óleos e

Mumeia

1 O termo "mumificação" vem de "mumeia", palavra árabe que significa betume ou resina, um líquido viscoso escuro usado nas últimas fases da mumificação.

Ramsés II

2 Quando a múmia deste importante soberano do Egito viajou até Paris para exames científicos, tinha um passaporte que o descrevia como "Rei (falecido)".

Curar os doentes

3 Até ao séc. XX, cria-se que o pó de múmia curava males de estômago, dores de cabeça e artrite (as referências em obras de Shakespeare são famosas).

Escondida

4 Robert Lenkiewicz terá embalsamado os restos mortais de um mendigo seu amigo, a pedido do defunto. A múmia foi descoberta numa gaveta, em 2002.

Tutankhamon

5 Embora muitas múmias estejam em museus, a de Tutankhamon permanece no seu túmulo. Situado no Vale dos Reis, foi descoberto em 1922 por Howard Carter.

SABIA QUE... Em 1975, uma organização de nome Summum começou a praticar técnicas de embalsamação do Antigo Egito?

joias. Como os egípcios rapavam o cabelo, por causa do calor e dos piolhos, eram colocadas elaboradas perucas de cabelo humano no defunto, que era ainda maquilhado e vestido com roupas finas e adornos. As mulheres eram sepultadas com pentes e olarias, e os homens com punhais ou espadas, sobre o corpo ou entre as faixas.

No início do século XX, a egiptologia dava os primeiros passos. Os primeiros arqueólogos ignoravam os restos mortais, mais interessados que estavam em tesouros do que em múmias, e até o corpo de Tutankhamon sofreu um traumatismo. Embora Howard Carter fosse um escavador brilhante, não imaginava as maravilhas que os mortos poderiam revelar. Nem que as inovações da ciência haveriam de permitir importantes novas descobertas sobre as múmias do antigo Egito. Apesar disso, o mundo estava agora fascinado. Na época vitoriana, em Inglaterra, o desenfaixamento de uma múmia, que

"Só os ricos tinham dinheiro para mumificar os seus defuntos e depositá-los em túmulos."

muitas vezes decorria em salas de estar de pessoas abastadas, era seguido de chá, bolos e uma conversa amena.

Felizmente, os tempos mudaram, e o primeiro desenfaixamento científico foi feito em Manchester, quando Margaret Murray examinou os irmãos Khnum-Nakht e Nekht-Ankh, em 1908. A cidade continua a estar intimamente ligada ao estudo científico das múmias.

Tecnologias modernas como a TAC ajudam a dar-nos mais informação.



© Science Photo Library

Foi lá que Rosalie David realizou muitas investigações inovadoras sobre a doença na Antiguidade. Em 1979, fundou a International Mummy Database, que engloba estudos endoscópicos e serológicos, exames de raios X e ressonâncias magnéticas. O Lisbon Mummy Project, um projeto do Museu

aeroporto de Orly e foi tratada como chefe de estado. Mais de cem cientistas, incluindo microbiólogos, botânicos e antropólogos, analisaram o corpo e publicaram descobertas inesperadas sobre técnicas de mumificação.

Atualmente, já se fazem exames com amostras de ADN. Embora ainda limitados, poderão permitir a identificação e o estudo de grupos familiares. Hoje já é possível ter um vislumbre do quotidiano dos antigos egípcios, graças à análise da higiene oral, maquilhagem e tintas capilares. O estudo das múmias permite estudar têxteis, joias e até piolhos do cabelo – as léndeas mais antigas do mundo foram encontradas numa múmia de Manchester. A partir destas análises, podemos aprender muito sobre doenças de todas as classes sociais e até identificar traumatismos, artrite e poliomielite.

Graças às novas técnicas radiológicas, o destrutivo processo de desenfaixar uma múmia pertence ao passado. O que se mantém, contudo, é o facto de as múmias permanecerem fascinantes, excitantes e inspiradoras. ✨

O corpo bem preservado e naturalmente mumificado de um indivíduo conhecido como o "Homem de Tollund".



O faraó Tutankhamon, descoberto por Howard Carter, em 1922.



TIPOS DE... MÚMIAS EM TODO O MUNDO

1 Múmias de gelo

Atribuídas à cultura Pazryk, a Donzela de Gelo e seus contemporâneos remontam aos séculos VI a III a.C. Estas múmias foram enterradas com elaborados equipamentos funerários – junto à Donzela de Gelo estão seis cavalos e uma última refeição simbólica. O seu corpo está coberto de belas tatuagens azuis de animais míticos.



2 Múmias das Ilhas Canárias

As múmias Guanche foram descobertas nas Canárias no séc. XV por invasores espanhóis. Pouco se sabe sobre elas – muitas foram esmagadas e usadas como pós medicinais para males de estômago. Secas ao sol, as múmias estavam cheias de areia e embrulhadas em peles de animais. Foram depois colocadas sobre tábuas e depositadas em grutas.



3 Múmias incas

Descobertas no Peru e no Chile, têm cerca de 500 anos e são corpos de jovens crianças sacrificadas nos Andes, para honrar os deuses. No Norte do Peru foram ainda encontradas outras múmias, conhecidas como "Povo das Nuvens", mumificadas em zonas de selva mais secas.



4 Múmias das Catacumbas dos Capuchinhos de Palermo

Datadas de entre finais dos séc. XVI e XX, são magníficos exemplos da arte da embalsamação. Milhares de corpos foram desidratados em celas situadas nos corredores das catacumbas.

Ao fim de oito meses, eram removidos e mergulhados em vinagre. Atualmente, podem ver-se adultos e crianças em caixões, nichos e nas paredes.





TIPOS DE... MÚMIAS NATURAIS

1 Nas turfeiras

A turfa pantanosa tem muito pouco oxigênio, ou seja, os microrganismos responsáveis pela decomposição não conseguem lá sobreviver. A acidez da turfa, juntamente com o musgo esfagno, também ajuda a preservar o corpo. A pele, o cabelo e os órgãos internos são incrivelmente preservados, mas os ossos amolecem. O corpo torna-se escuro, semelhante a couro.



2 Automumificação

Era praticada pelos monges budistas japoneses Sokushinbutsu. Durante anos, os monges faziam uma dieta de sementes e frutos secos, e bebiam a seiva da árvore Urushi, que provocava vômitos e perda de massa corporal. Depois, encerravam-se num túmulo até morrerem – se o corpo ficasse mumificado, era considerado sagrado.

3 Dessecação

Quando deixado ao ar livre, a água, os insetos e o calor destroem rapidamente o corpo. Se for enterrado em areia ou sal, a humidade da carne é absorvida e o cadáver preservado. No caso das múmias egípcias, a remoção de órgãos internos ajudava a este processo, impedindo o inchar e se decompor.



4 Múmias de gelo

O gelo impede a decomposição do corpo, inibe o crescimento de bactérias e preserva pólen e grãos de pó. Como é um agente muito eficaz, as múmias parecem muito reais. O seu cabelo, pestanas e decorações corporais são muitas vezes espantosos. Foram descobertas múmias de gelo com oferendas votivas e bens para o sepulcro.



Ötzi, o Homem de Gelo, é uma famosa múmia de gelo natural.

Câmara da morte

Abrimos as portas para o sinistro e misterioso mundo da câmara de embalsamamento para explicar como era executado o processo.

Embora a Casa da Purificação fosse ocupada por sacerdotes e seus servos, também era considerada um lugar de temor. A visão ou o cheiro da câmara de embalsamação suscitavam medo e repulsa. Lá dentro, era frequente haver uma longa fila de corpos à espera de serem embalsamados; eram colocados em camas inclinadas para que os fluidos corporais e o sangue escorressem para tinas. Moscas, calor e inexperiência podiam dificultar o

trabalho. O processo de embalsamação era uma atividade urgente e sangrenta – se fossem apressados, por vezes os embalsamadores perdiam ou cortavam membros do corpo. O caráter moral destas pessoas também era encarado com suspeita, pois eram muitas vezes associadas a roubos e corrupção. Por outro lado, os embalsamadores também eram vistos como místicos e mágicos, e um certo secretismo rodeava a sua arte.



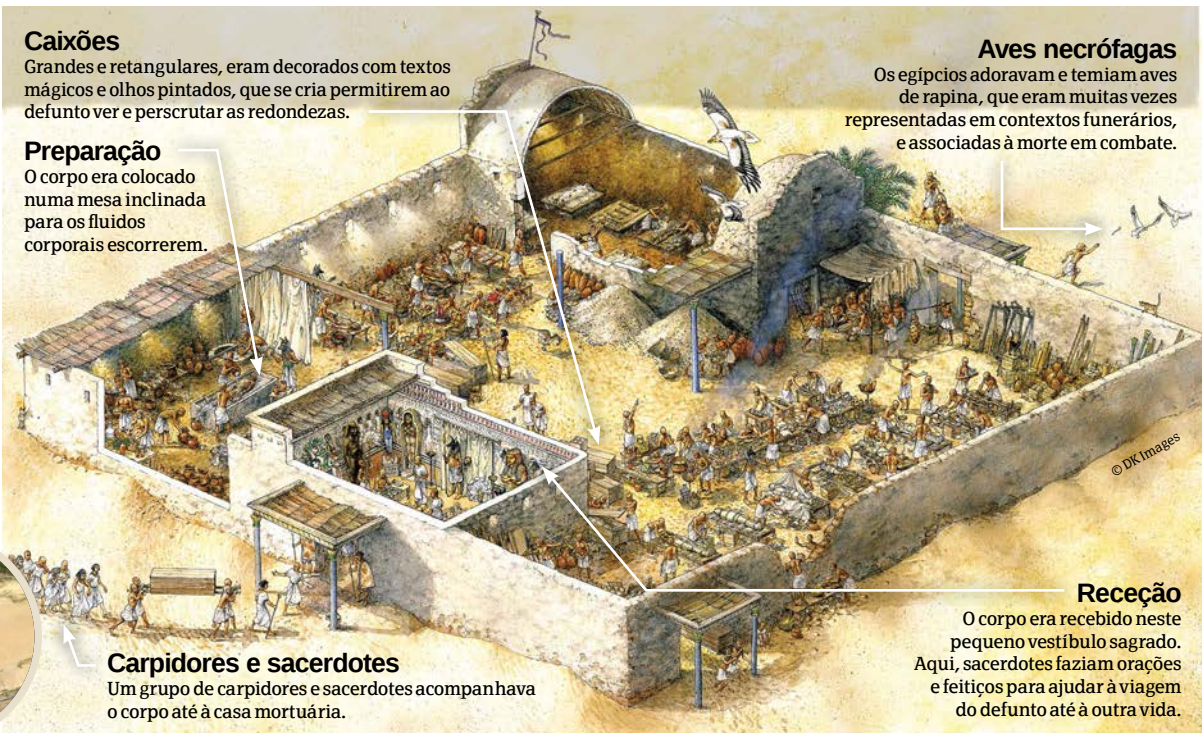
Fragmento de inscrição numa múmia do Museu de Belas Artes de Rennes (França).

Caixões

Grandes e retangulares, eram decorados com textos mágicos e olhos pintados, que se cria permitirem ao defunto ver e perscrutar as redondezas.

Preparação

O corpo era colocado numa mesa inclinada para os fluidos corporais escorrerem.



Aves necrófagas

Os egípcios adoravam e temiam aves de rapina, que eram muitas vezes representadas em contextos funerários, e associadas à morte em combate.

Receção

O corpo era recebido neste pequeno vestíbulo sagrado. Aqui, sacerdotes faziam orações e feitiços para ajudar à viagem do defunto até à outra vida.

Carpideiros e sacerdotes

Um grupo de carpideiros e sacerdotes acompanhava o corpo até à casa mortuária.

DA MORTE AOS TÚMULOS



1 A cena da morte

Esta cama é um tradicional féretro, que faz parte do equipamento funerário do antigo Egito. Era concebida de forma a representar o corpo de um leão.

2. Embalsamadores a trabalhar

Vários sacerdotes preparavam o defunto; uns tratavam do corpo enquanto outros recitavam preces e faziam feitiços mágicos.

3. Enfaixamento e unção

Eram usados vários metros de ligaduras de linho nas múmias, e os dedos das mãos e dos pés eram ligados um a um. O corpo era ungido com óleos e resinas protetores.

4. Colocação no caixão

Os caixões variaram ao longo dos anos, em estilo e decoração. O caixão era feito de madeira, adornado com metais preciosos e inscrições de textos mágicos.



ANTIGAS

1. Sir John Franklin

Em 1847, este explorador e a sua equipa de 129 desapareceram numa expedição ao Ártico. As múmias de Torrington (21), Hartnell (25) e Franklin (61) foram encontradas em boas condições.



MAIS ANTIGA

2. Juanita, a Donzela de Gelo

Sacrificada às divindades da montanha quando tinha 13/14 anos, foi encontrada numa montanha pelo antropólogo Johan Reinhard.



AS MAIS ANTIGAS

3. Filhos de Tutankhamon

Incluídos na categoria de múmias egípcias raras estão dois fetos, que se pensa serem filhos gêmeos de Tutankhamon.

SABIA QUE... A plastinação e a criogenia são dois métodos mais modernos de preservar o corpo?

A ciência da embalsamação

Máscara funerária

Era o último acessório colocado na múmia. Era muitas vezes feita de um metal precioso, de preferência ouro, para simbolizar a força regeneradora do Sol.

Máscara de Anúbis

Anúbis, deus dos embalsamadores, era retratado como um chacal. Os egípcios associavam estes animais a cemitérios. Um sacerdote usava a máscara de Anúbis ao realizar rituais funerários.

Sacerdotes de cabeças rapadas

Era um símbolo de limpeza. Os sacerdotes usavam finas saias de linho branco e simples sandálias de colmo.

Mesa com acessórios de embalsamamento

Durante o processo de mumificação, os sacerdotes usavam ferramentas de bronze, como pinças, agulhas, ganchos e facas.

Taças e unguentos

Os óleos e bálsamos eram extremamente valiosos para os egípcios. Eram usados na mumificação para preservar a carne e agradar aos deuses.

Ligaduras e amuletos

Enquanto eram aplicadas as ligaduras, o sacerdote rezava e colocava amuletos no corpo. Uma só múmia podia ter várias centenas de amuletos mágicos.

Incenso

Era muito importante para os antigos egípcios. Aumentava a pureza ritual e pensava-se que afastava o mal.

Jóias

Tinham uma importância decorativa e religiosa. Colares, pulseiras, brincos e anéis eram colocados nas múmias de homens e mulheres. Esta prática fomentou a pilhagem de túmulos.

Féretro

Os egípcios associavam o nascer e o pôr do Sol a duas divindades com cabeça de leão. O féretro, com as suas duas cabeças de leão esculpidas, representava regeneração e renascimento.

Um olhar passo a passo sobre o processo de mumificação, desde o leito de morte à grandiosidade do túmulo.



5. Carpidores

O caixão era colocado num féretro e puxado por bois até ao túmulo. Acompanhavam-no sacerdotes, carpidores e familiares do defunto.

6. Abertura da boca

Um sacerdote, vestido com uma pele de leopardo, "abria a boca" do morto com um instrumento chamado Adze, para que o espírito voasse do corpo.

7. Colocar bens no túmulo

Os antigos egípcios acreditavam que os mortos podiam transportar objetos, por isso enchiam os túmulos de bens que seriam necessários no Além.

8. Sacerdote deixa o túmulo

No culminar dos rituais funerários, o sacerdote abandonava o túmulo. Enquanto se retirava, varria as suas pegadas do pó.

9. Pesagem do coração

O coração era pesado perante Osiris, deus dos mortos. Se deixasse a desejar, o defunto era devorado por um monstro com cabeça de crocodilo.



O túmulo de

As Casas da Eternidade eram a última morada dos faraós, entre os quais o famoso jovem governante do Egito. Mas como foi descoberto o túmulo do Faraó Menino e que riquezas históricas continha?



A maior descoberta arqueológica do mundo foi revelada quando o túmulo de Tutankhamon foi aberto por Howard Carter em novembro de 1922. O túmulo foi talhado durante a 18ª

Dinastia do Egito – por esta altura, os embalsamadores tinham aperfeiçoado a arte da mumificação, e os artífices a arte da construção de túmulos. Escavaram as câmaras

funerárias com ferramentas simples, como martelos de madeira e cinzéis de cobre. O interior foi decorado com inscrições de teor religioso e mágico que se acreditava fortalecerem o defunto.

O corpo de Tutankhamon foi sepultado no Vale dos Reis, perto da atual Luxor. O vale era protegido por uma montanha sagrada que parecia engolir o Sol poente. Na Antiguidade, este estranho e atmosférico cemitério estava envolto em mistério; os artífices que lá trabalhavam eram isolados da sociedade e fixados numa cidade remota.

O sigilo era essencial para evitar assaltos a túmulos, pois muitas pessoas arriscavam a vida para pilharem as últimas moradas dos seus antepassados reais. O túmulo, conhecido como Casa da Eternidade, continha riquezas inimagináveis. Inevitavelmente, com a passagem do tempo, os túmulos reais foram quase todos pilhados por caçadores de tesouros. Felizmente, o de Tutankhamon sobreviveu – não foi encontrado, talvez por ser pequeno e estar bem escondido, e acabou por ser esquecido.

Nas câmaras funerárias sobreviveu uma miríade de objetos, entre os quais grandes caixões de ouro e magníficos sarcófagos; numa escala menor, Carter encontrou cofres com as roupas de linho do faraó, como túnicas ainda com ricas bandas de bordados. Já entre os bens da família do rei estava uma madeixa do cabelo da sua avó. Todos os achados, desde a magnífica máscara funerária até pequenas grinaldas florais encontradas na múmia de Tutankhamon, são inestimáveis para se compreender a vida deste enigmático jovem faraó.



Carter analisa de perto o interior do sarcófago.



Filho do Sol Quem foi Tutankhamon?

Tutankhamon nasceu Tutankhaton – o nome realça o seu papel como “imagem viva do disco solar” –, o último rei de uma magnífica dinastia. O seu pai terá sido, muito provavelmente, Akhenaton, o faraó “herético”, que chocara o mundo ao adorar uma só divindade solar – Aton. Ao subir ao trono, Tutankhamon liderou um período de transição, pois restabeleceu os antigos deuses. Como era jovem, a sua governação foi dominada por uma figura polémica – o seu tio, o comandante militar Ay. Tutankhamon morreu entre os 18 e os 20 anos e o trono passou para Ay. Segundo as últimas investigações, as causas da morte terão sido a malária e uma fratura na perna esquerda.

Túmulo de ouro

A antecâmara

Continha 700 objetos. Segundo Carter, esvaziá-la foi como “jogar um gigantesco jogo de [Mikado]”.

O anexo

A última câmara a ser selada na Antiguidade guardava óleos, perfumes, alimentos e vinho.

A entrada

Outrora tapada por cabanas de trabalhadores, o acesso era feito por uma série de 12 degraus.

A câmara funerária

Continha a equipagem de enterramento de Tutankhamon. Aqui, Carter encontrou sarcófagos, caixões e restos mortais.

O corredor

Aberto a 25 de novembro de 1922, estava cheio até ao teto com entulho. Entre os destroços, Carter descobriu selos de barro, fragmentos de marfim e odres.

O tesouro

Dele faziam parte as vísceras do rei, que estavam dentro de uma grande caixa de madeira, e uma estátua de Anúbis, o deus protetor dos mortos.



Perseguição

1 Foram precisos muitos anos para esvaziar o túmulo. Durante esse tempo, Carter foi perseguido pelas autoridades e, a certa altura, até impedido de ir ao local.

Máscara

2 O rosto da múmia estava coberto com a sua famosa máscara funerária de ouro. Foi difícil removê-la e Carter acabou por ter de usar facas quentes para a retirar.

Comida para os deuses

3 Além de tesouros de valor incalculável, Tutankhamon foi enterrado com uma enorme quantidade de vinho, que estava acompanhada de fruta, pão e carne.

Múmias

4 No interior do túmulo foram também encontrados dois fetos. Acredita-se que os nascituros seriam filhos de Tutankhamon e da sua mulher Ankhesenamun.

Ladrões de túmulos

5 Há indícios que sugerem que o túmulo terá sido assaltado na Antiguidade, mas os ladrões terão sido apanhados em flagrante delito. A punição por este crime era a morte.

SABIA QUE... Tutankhamon é o único faraó deixado a repousar no seu túmulo no Vale dos Reis?

Tutankhamon

No interior do sarcófago

Máscara de ouro

Mostra o rei como Osiris, símbolo de regeneração. É feita de duas folhas de ouro e pesa cerca de 10 kg.

Decorar o defunto

Foram encontrados inúmeros amuletos sobre o corpo; acreditava-se que teriam capacidades de proteção de que o rei iria precisar no Além.

A múmia

A múmia de Tutankhamon é muito frágil. Durante o desenfaixamento, a equipa de Carter fez golpes em vários pontos.

Terceiro ataúde

O sarcófago mais interior é feito de folha de ouro e pesa 110 kg. Durante o enterro, era coberto de resina.

Segundo ataúde

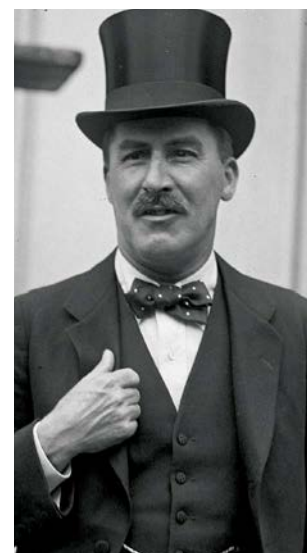
Envolto num manto de linho, estava decorado com grinaldas florais que incluíam folhas de oliveira e flores de lótus azul.

Ataúde exterior

Um caixão antropoide que mostra Tutankhamon como deus do Além, Osiris. É feito de madeira revestida a ouro e mede mais de dois metros de comprimento.

O sarcófago

O sarcófago (que significa "comedor de carne") tem gravadas em cada canto deusas protetoras que abriam as suas asas à volta do defunto.

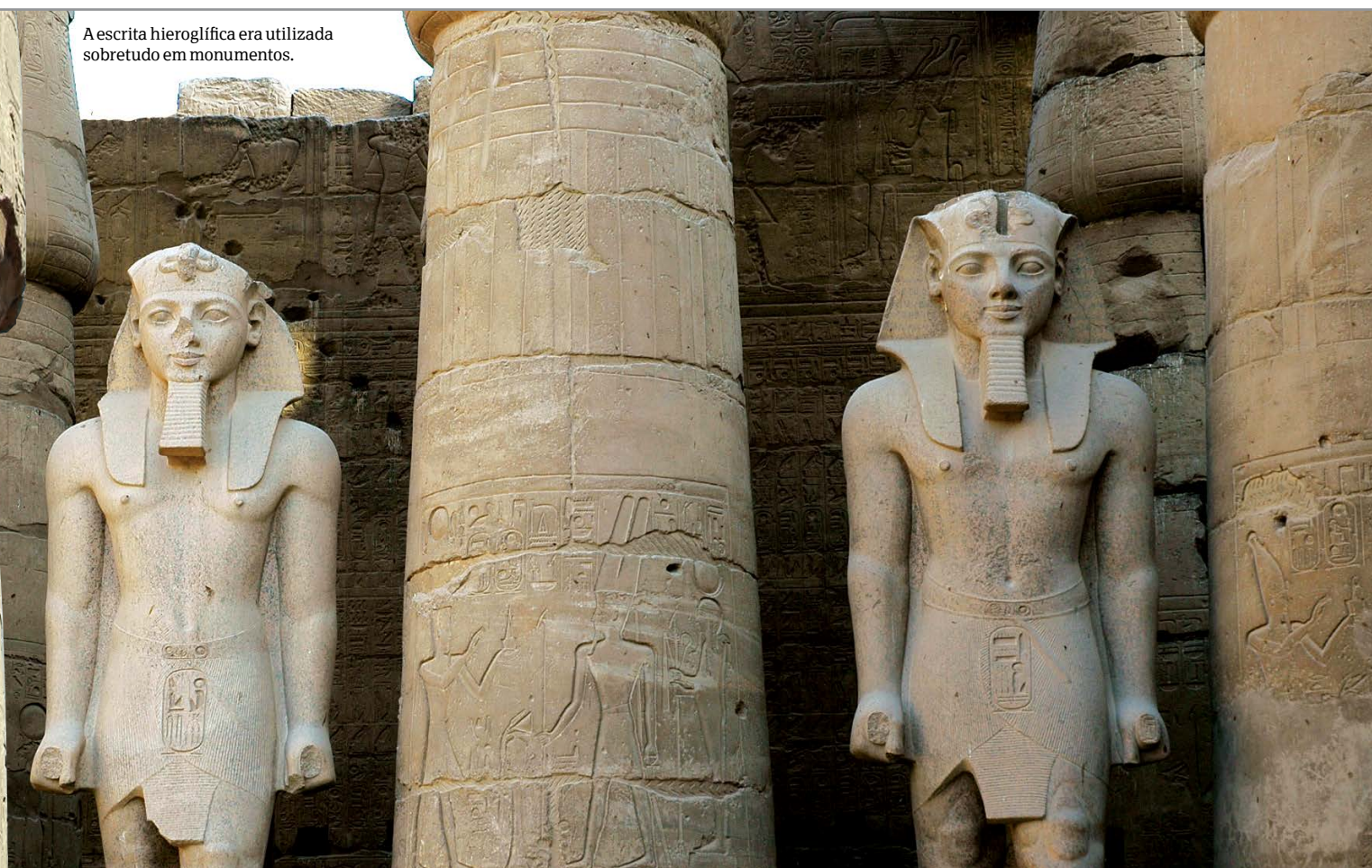


Quem foi Howard Carter?

Howard Carter foi enviado ao Egito inicialmente como artista. As suas elegantes reproduções de antigas pinturas de túmulos foram bem recebidas. Depois, apaixonou-se pelo Egito e começou a escavar ativamente, fazendo várias descobertas importantes. Carter era sensível e temperamental; o seu meticuloso método de trabalho e impaciência para com a política de egiptologia valeram-lhe a fama de contestatário. A arqueologia egípcia era dominada pelas classes mais altas que achavam Carter "rude". Financiado por Lord Carnarvon, um entusiasta da egiptologia, Carter começou a escavar no Vale dos Reis. Foi lá, ao fim de vários anos, que descobriu o túmulo de Tutankhamon. Nunca seria formalmente reconhecido pelos seus feitos.



A escrita hieroglífica era utilizada sobretudo em monumentos.



Hieróglifos

Perceber a linguagem dos deuses.



Para aprender a escrita egípcia, conhecida nos tempos antigos como *medu netcher* ou “palavras dos deuses”, é melhor começar pelo alfabeto, que encontra na página ao lado.

À medida que for reconhecendo as palavras e os nomes, começará a perceber a excitação e adrenalina que os historiadores devem sentir quando decifram textos antigos – e assim ganhará uma visão única desta incrível e misteriosa civilização.

A língua é elaborada mas também muito acessível, e emprega uma série de estruturas gramaticais que incluem verbos, nomes, negativos e partículas. Os egípcios também usavam palavras onomatopaicas – por exemplo, “gato” escreve-se “miau”. A língua inclui ainda uma série de pictogramas e fonogramas, e está recheada de determinativos, que se colocam no final das palavras para clarificar o seu significado.

A escrita é abundante em símbolos que refletem a natureza: aves, mamíferos e árvores funcionam muitas vezes como pistas para o verdadeiro significado do texto.

O texto era escrito da esquerda para a direita, ou vice-versa, e executado na vertical ou na horizontal. A escrita é contínua e sem pontuação, mas é possível aprender a separar as palavras identificando o determinativo ou os traços no final de cada secção. ✨



ESCRIBAS DE OUTRORA

No Antigo Egito, a maior parte da população era analfabeta. Por isso, eram contratados escribas para escrever cartas em rolos de papiro, registar dados numéricos ou redigir leis, utilizando canas como caneta e tinta preta. Possuíam um grande destaque social e trabalhavam para o faraó.



SABIA QUE... Os egípcios escreviam poesia, contos e maldições? Acreditavam que as palavras tinham poderes mágicos.

1 3 ('a' em pai) O abutre egípcio. Ave agoirenta, está associada aos campos de batalha e a cemitérios.	2 i (semelhante a 'i') Uma cana em flor. A cana era usada para fazer setas e instrumentos de escrita.	3 y ('i' em rio) Duas canas floridas (ou traços). Talvez representassem o som do vento a bater nos juncos.	4 c (a, Ayin) O braço é muitas vezes usado na língua egípcia para representar grandeza ou poder.	5 W ('u') A jovem codorniz adiciona um som agradável. É muitas vezes usada entre sinais de tempo.	6 b Pé e perna. Os egípcios familiarizaram-se com a anatomia humana através da mumificação.
7 p Um banco ou trono. Um sinal usado com frequência nos títulos reais.	8 f A víbora cornuda é uma das cobras usadas no egípcio antigo, muitas vezes colada a um verbo.	9 m O mocho é uma letra comum. A face completa das criaturas é rara nas figuras esculpidas.	10 n A água ondulada é usada para indicar transição, por exemplo nos termos "para" e "em direção a".	11 r O "r" é uma boca. O hieróglifo era usado em palavras como "recitação", "comer" ou "falar".	12 h Há vários sons de "h" no alfabeto. Este símbolo mostra um abrigo ou uma casa rural.
13 h ('h' enfático) Um pavio (fio retorcido) de linho. O linho era um material comum no Antigo Egito.	14 h ('kh', no escocês 'loch') A placenta encontra-se em muitas palavras, incluindo as que dizem respeito a sorte e cheiro.	15 h (no alemão 'ich') O ventre de um animal; era utilizado para indicar a forma física.	16 S - 2 símbolos Um ferrolho e um pedaço de tecido dobrado. É o som de "s". Tem diversas variações.	17 S ('ch' em chuva) Símbolos de água eram sinal de riqueza. As casas das classes altas eram desenhadas com tanques.	18 k (semelhante a 'q') A colina é usada em palavras como "alto" e "exaltado", bem como "elevação" ou "cume".
19 k ('q' em quando) Um cesto com pega. Pode ser usado em muitos contextos e como o pronome "tu".	20 g ('g' em gato) Os egípcios apreciavam vinho. Este sinal de jarro pronuncia-se como um "g" bem marcado.	21 t O pão era o alimento mais básico no Egito, aqui sob a forma de um pequeno pão feito no forno.	22 t ('tch', 'tj' em 'atchim') Corda para animais. Os egípcios tinham 38 sinais para cordas e cestos. O "t" também é pronome.	23 d Mão humana. Há 36 sinais para o corpo humano. Este era usado para palavras de ação.	24 d ('dj') A cobra era uma criatura temida. Esta letra é usada em palavras de declaração ou recitação.

A Pedra de Roseta

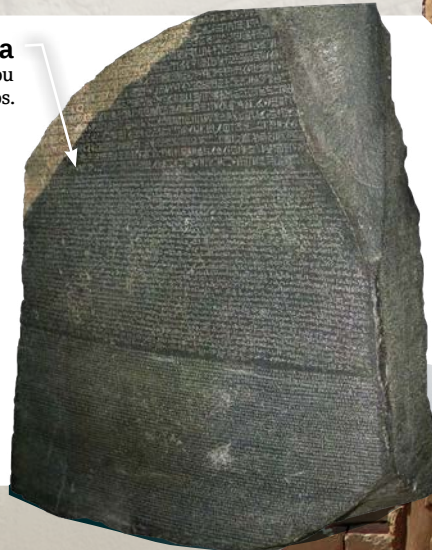
Os hieróglifos decifrados!

A Pedra de Roseta, descoberta no Egito em 1799, é considerada um dos achados mais notáveis do mundo antigo. Nas secções superior e central estão esculpidos hieróglifos e texto demótico, uma variação da língua egípcia.

A secção inferior está decorada com texto em grego, que acabou

por funcionar como decifrador das secções superiores. A corrida para decifrar a escrita hieroglífica envolveu vários especialistas, mas a sua descoberta está atribuída a Jean-François Champollion (1790-1832). Foi ele quem usou o texto em grego para desvendar a língua secreta dos faraós.

O elo que faltava
O texto em grego ajudou a decifrar os hieróglifos.



Saiba mais...

Descubra muito mais sobre os hieróglifos e o "alfabeto" egípcio em <http://hieroglifos.com>. **sapo.pt** um projecto online iniciado em 1998, onde até encontra um dicionário de Egípcio Médio - Português com cerca de mil vocábulos e expressões.



Karnak, templo de luz

Descubra como foi construído o maior complexo de templos do Egito.



No antigo Egito, o Templo de Karnak era conhecido como Ipet-Isut – “o mais seletos dos lugares”. O templo albergava o culto de Amon-Ré, a divindade mais importante de Tebas, e era dedicado a vários deuses e deusas.

Os templos egípcios tinham uma disposição semelhante. Quando Karnak começou a ganhar importância, contudo, o edifício foi ficando maior e mais complexo. Cada faraó ampliava o templo, numa tentativa de superar os seus antecessores em piedade pessoal. Desejo de impressionar os deuses, cada rei embelezava o templo com belas construções e enormes pilones, decorando o complexo com elaborada imagética e textos militares. O templo funcionava como “gerador” de energia espiritual. Era visto como uma ponte entre a Terra e o Além. Imponente perante o povo, as suas paredes eram construídas para inspirar temor e medo.

Em Karnak, uma cerimónia religiosa terá comemorado o lançamento da primeira pedra do templo. Os alicerces eram fossos cheios de areia; embora primitivos, revelaram-se altamente substanciais. Os pilones do templo (de milhares de toneladas) ainda estão de pé.

Pilones, colunas, templos secundários e capelas eram construídos em arenito, basalto e granito. Extraídas de pedreiras, as pedras eram removidas em blocos com perfuradoras de ponta de pedra e pilões. Blocos monolíticos (usados em estátuas colossais) eram escavados numa única peça. Os materiais de construção eram transportados pelo Nilo. As paredes do templo consistiam em grandes lajes de pedra que eram talhadas com machos e martelos; depois, eram inscritas nelas cenas religiosas e

militares, cujo objetivo era promover o faraó como um governante e guerreiro devoto. Todos os faraós da XVIII dinastia acrescentaram edifícios ao templo – Ramsés II, por exemplo, que teve uma vida longa, criou a enorme Sala Hipostila, que hoje domina o local.

Na maior parte dos casos, as paredes de pedra eram erigidas como uma série de blocos decorados que eram entrelaçados (muito pouca argamassa era utilizada). Os pedreiros usavam formões de metal e esquadros de madeira e assentavam os blocos conferindo ângulos e cantos. Os egípcios não usavam roldanas para construir colunas ou estatuária colossal, mas serviam-se de alavancas e cilindros para erguer grandes monumentos de pedra. Durante a XVIII dinastia, o complexo do templo começou a expandir-se ao longo da margem oriental de Tebas. Os trabalhadores erigiram obeliscos, estátuas enormes e um lago sagrado.

Karnak é o exemplo típico de um templo do antigo Egito. Possui as características habituais da maior parte das construções religiosas, mas supera todas as outras em grandiosidade e escala. ✿

Porta do templo

Este imponente portal, muitas vezes de madeira de cedro, era decorado com tachões e selado com enormes ferrolhos de metal.

Pilone

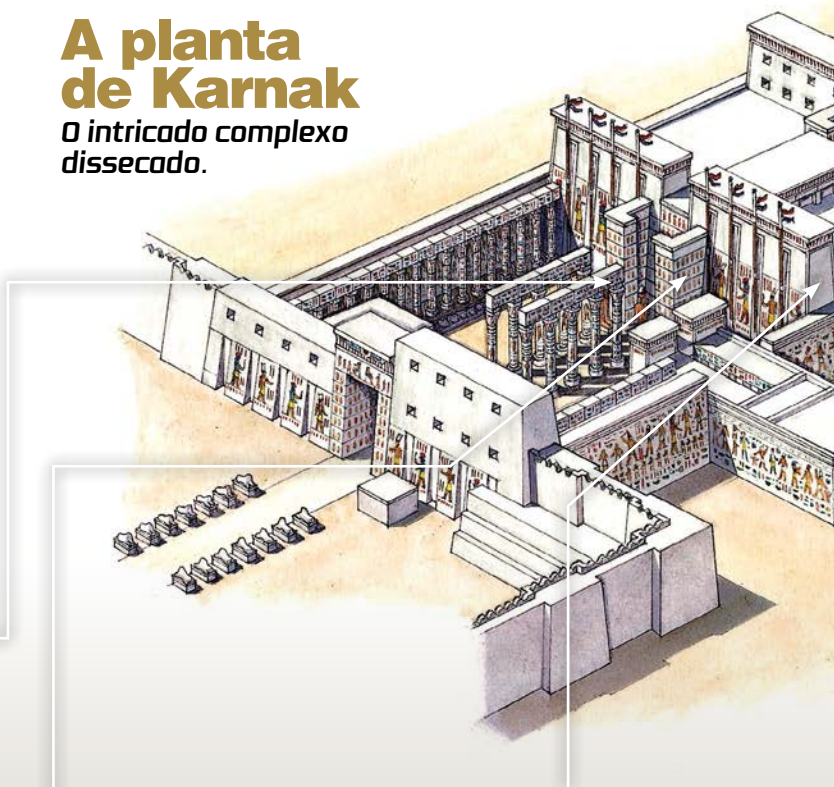
O pilone era uma estrutura imponente e altamente visível. Decorado com cenas militares, era adornado por mastros.

Esfinges com cabeça de carneiro são comuns em Karnak. As mais notórias ladeiam a alameda que conduz à entrada no complexo.



A planta de Karnak

O intricado complexo dissecado.



Decoração do pilone

Para dignitários estrangeiros recém-chegados ao Egito, o pilone continha um aviso: estava decorado com a imagem do faraó a derrotar os inimigos.



1. Hórus
Uma das divindades mais antigas, Hórus era representado como falcão. De asas abertas, atravessava o céu como um deus do Sol.



2. Ré
Intimamente ligado ao faraó, o deus do Sol Ré era uma divindade criadora que emergiu das águas primitivas no início dos tempos.



3. Aton
Representado por um radiante disco solar, Aton era venerado pelo faraó herético Akhenaton, que lhe dedicou templos, túmulos e hinos.

SABIA QUE... Estima-se que os capitéis das colunas da Sala Hipostila conseguiriam suportar 50 pessoas de pé?

O complexo foi alargado pelos faraós da XVIII dinastia.



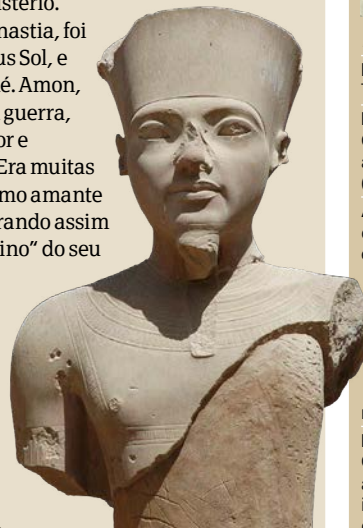
Sala Hipostila

Esta fabulosa sala, construída por Ramsés II, tem 134 colunas, algumas com 21 metros de altura. As colunas, na forma de plantas de papiro, simbolizam a separação da terra e do céu.

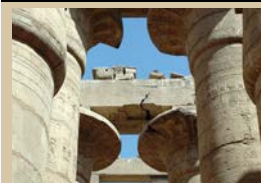


Amon-Ré

Amon é um dos deuses mais antigos do Egito. Durante a XI dinastia, passou a estar associado a Tebas, a capital religiosa. Amon era conhecido como "O Escondido", por isso a sua forma física permanece um mistério. Durante a XVIII dinastia, foi fundido a Ré, o deus Sol, e tornou-se Amon-Ré. Amon, uma divindade da guerra, agia como benfeitor e protetor do reino. Era muitas vezes retratado como amante da rainha, assegurando assim o "nascimento divino" do seu filho e herdeiro ao trono. Amon está representado nas paredes dos templos tebanos, em forma quer humana quer animal, aparecendo como ganso ou carneiro.



Os factos



Karnak

Localização: Luxor, ou antiga Tebas, Cidade das Cem Portas

Duração da construção: O templo foi construído ao longo da XVIII dinastia (1567-1320 a.C.).

Arquiteto: Os edifícios do templo foram desenhados e construídos por gerações de reis, cada um tentando enriquecer o complexo e manter o seu esplendor.

Finalidade/tipo de construção: Era ao mesmo tempo uma estrutura religiosa e política.

Dedicação do templo: O templo era dedicado a Amon-Ré, mas também incluía templos secundários dedicados a Mut e Khonsu – os três constituíam a tríade tebana.

Templos contíguos: Karnak estava ligado ao templo de Luxor por uma grande alameda processional, usada em festivais quando Amon era levado em visita cerimonial à sua residência a sul.

Vestígios arqueológicos importantes: Karnak contém alguns vestígios arqueológicos imponentes e dignos de referência, entre os quais o obelisco do faraó mulher Hatshepsut, a estátua colossais de Ramsés II e a notável Sala Hipostila.

Área total: Cerca de 1 km²

Alameda

É ladeada por esfinges com cabeça de carneiro. Estas criaturas representavam Amon na sua forma animal.

Lago sagrado

Era um símbolo de pureza. A limpeza ritual era importante para os sacerdotes, minuciosos com a higiene pessoal.

Templos menores

Em Karnak encontram-se vários templos e capelas, alguns dedicados à mulher e filho de Amon, outros construídos por faraós.

Grande Templo de Amon

Aqui residia a estátua ou deus de culto. Todos os dias, o Alto Sacerdote ocupava-se da estátua: rezava, deixava oferendas ou queimava incenso para Amon.

Armazéns e lojas

O templo albergava grandes silos de grão, cerveja e carne, e era o centro dos assuntos religiosos e políticos.

Parede

O templo era rodeado por um enorme muro de vedação. Durante os festivais, era permitido ao povo entrar no primeiro perímetro. Os recintos sagrados eram habitados por sacerdotes.



Cosméticos no Antigo Egito

A maquilhagem foi outrora um aspeto importante do quotidiano no Egito – descubra porquê.



No Antigo Egito, a imagem de um indivíduo funcionava muitas vezes como um substituto para o corpo na vida depois da morte. Logo, nas pinturas funerárias, tanto homens como mulheres são mostrados com as suas melhores roupas, perucas e maquilhagem.

Em vida, os egípcios utilizavam uma variedade de pigmentos para adornar o rosto. O mais frequente era o *kohl*, utilizado para delinear os olhos. O *kohl* tinha duas origens: uma tinta verde para os olhos feita de malaquite mineral e um delineador preto derivado de galena, uma forma de minério de chumbo. As mulheres utilizavam ocre vermelho para fazer um blush leve para a face e lábios, enquanto a hena era usada para pintar as unhas e o cabelo. Os cosméticos também se utilizavam por razões práticas: os militares usavam-nos para proteger os olhos do brilho intenso do Sol africano. Tinham ainda um significado religioso: todos os dias, no santuário do templo, o deus era ungido com maquilhagem como símbolo de regeneração celestial. ✿

Aplicador

O aplicador era utilizado para colocar rouge nos lábios. Era feito de madeira, ébano ou marfim.

Espelho de bronze

Os egípcios utilizavam espelhos de bronze polido. O cabo era muitas vezes esculpido com a forma de uma deusa egípcia.

Peruca

Devido às infestações de piolhos, muitas vezes os egípcios rapavam o cabelo e usavam perucas elaboradas de cabelo humano, adornadas com flores e tranças.

Colher de cosmética

As colheres eram altamente decorativas: a que mostramos aqui tem o formato de uma rapariga a nadar.

Potes de cosméticos

Os óleos e unguentos especiais dos egípcios eram conservados em recipientes de vidro, faiança e pedra.



As origens do chocolate

Porque era mais do que uma simples guloseima apetitosa...



O chocolate deriva da árvore do cacau, ou cacaueiro, (*Theobroma cacao*) – o “alimento dos deuses” – e era consumido pelos maias como bebida. Tornou-se um elixir sagrado para maias e astecas, e era utilizado em execuções de estado e cerimónias religiosas. Resíduos de chocolate foram descobertos em potes antigos encontrados nas Honduras e que datam de 1100 a.C.. Os cacaueiros cresciam abundantemente nos territórios maias e, no ano 600, as suas vagens eram processadas de modo a produzir uma bebida espumosa e amarga. Os maias misturavam o chocolate com especiarias como a malagueta e a baunilha; acreditava-se que consumi-lo combatia o cansaço. Existem indícios de que as sementes de cacau também eram moídas até ficarem em pó. Durante este processo, outros ingredientes podiam ser adicionados; nesse caso, o pó resultante era misturado com água fria para criar uma papa. ✿



A Esfinge esquecida

1 Embora Giza seja famosa pelo seu relato da História em hieróglifos com 4.500 anos, nem uma inscrição deste período refere a Esfinge.

Esfinge sem nariz

2 Há muitas teorias para o que terá acontecido ao nariz da Esfinge. Um rumor comum mas errado é que os soldados de Napoleão tê-lo-ão feito explodir com um tiro de canhão.

Polémica aquática

3 A datação por radiocarbono mostra que o Sara nem sempre foi seco. A erosão pela água no recinto da Esfinge poderia ser consistente com a da chuva, anterior ao período de construção em 2500 a.C.

Muitas cores

4 Os pigmentos vermelhos no rosto da Esfinge e os resíduos azuis e amarelos noutras zonas podem indicar que, a certa altura, a estátua poderá ter sido multicolorida.

O futuro

5 A atividade humana fez subir o lençol freático local, que se está a infiltrar no calcário poroso da estátua, afetando a sua integridade. Já foram instaladas bombas para atenuar o efeito.

SABIA QUE...

Há quem diga que a cabeça da Esfinge era muito maior e que foi remodelada para parecer humana mais tarde?

O complexo das Pirâmides de Giza

Pirâmide de Menkaure

Filho de Khafre, Menkaure construiu a mais pequena das três pirâmides de Giza. A maior parte do complexo está por terminar, sugerindo que o seu reinado terá sido curto.

Pirâmide satélite

Só restam os contornos dos alicerces, mas esta pequena pirâmide tinha artefactos de santuário.

Pirâmide de Khafre

Filho de Khufu, Khafre construiu a segunda pirâmide mais alta, embora pareça mais alta devido à localização numa zona mais elevada do planalto de Giza.

Grande Pirâmide de Giza

A maior é a Grande Pirâmide (ou Pirâmide de Khufu), um túmulo real que deverá ter demorado cerca de 20 anos a construir.

Pirâmides das rainhas

Embora estes monumentos tenham sido construídos para rainhas desconhecidas, é provável que um fosse o local de sepultamento da mãe de Khufu, Hetepheres I, pois foi descoberto um nicho com objetos seus perto da pirâmide mais a norte.

Pirâmides das rainhas

Das três pirâmides mais pequenas ao sul da Pirâmide de Menkaure, apenas a virada a leste é de facto uma pirâmide; as outras duas são escalonadas.

Templo funerário

Templo de Khafre do vale

As ruínas das paredes do Templo de Khafre do vale em frente à Grande Esfinge ainda são visíveis hoje. O templo era composto por um pátio rodeado por 24 pilares. Por causa do eixo este-oeste deste templo, tem sido sugerido que cada pilar representava, ou assinalava, cada hora do dia.

Dentro da Esfinge há três túneis, mas nenhum leva a algum lado.



A Grande Esfinge de Giza

Descubra as respostas aos mistérios que rodeiam a maior estátua monolítica do mundo.



A Grande Esfinge é a enorme estátua monolítica de um leão com cabeça de homem, esculpida num só aglomerado de substrato de calcário na margem ocidental do Nilo durante o terceiro milénio a.C. A Esfinge está virada a leste e, em tempos, teve um toucado decorado com uma cobra e uma barba.

Embora nem a Esfinge nem o seu principal arquiteto sejam referidos no conteúdo de quaisquer hieróglifos da época, pensa-se que o "chefe" do projeto terá sido o faraó Khafre (c. 2558-2532 a.C.), que reinou durante o Império Antigo, um período da civilização egípcia antiga que durou 2.500 anos. O pai de Khafre – Khufu (c. 2589-2566 a.C.) – construiu a Grande Pirâmide de Giza a cerca de 400 metros

do local onde a Esfinge seria mais tarde esculpida.

Em termos da identidade da força laboral, um cemitério do Império Antigo com túmulos de 600 potenciais trabalhadores e capatazes foi escavado no início dos anos 1990. Posteriormente, em 1999, o arqueólogo Mark Lehner encontrou uma povoação datada do reino de Khafre, capaz de albergar entre 1.600 e duas mil pessoas – uma conveniente mão de obra de construção da Esfinge, talvez?

Há 4.500 anos, antes de o bronze e o ferro serem predominantes, as ferramentas disponíveis para este colossal empreendimento seriam, entre outras, utensílios de cobre e martelos de pedra. Reconstruções modernas, usando ferramentas de pedras de estilo antigo semelhantes, estimaram que a Esfinge terá

sido construída em apenas três anos, com cem pessoas a cinzelar a um ritmo de 0,03 metros cúbicos por semana.

Usando a enorme escavação de pedra extraída do recinto da Esfinge (o fosso onde repousa a Esfinge), os trabalhadores puderam construir também o Templo da Esfinge, ao lado. Cada bloco que foi removido do local da estátua pesaria até 200 toneladas e seria transportado sobre rolos.

Até aos anos 1930, quando um arqueólogo chamado Selim Hassan escavou a metade inferior da estátua, a Grande Esfinge permanecia enterrada em areia até aos ombros. Hoje ergue-se orgulhosa ao lado de outros monumentos de Giza como testemunho do talento de engenharia da civilização do Antigo Egito.



A Grande Esfinge

Templo da Esfinge

Tal como o Templo de Khafre do vale, o Templo da Esfinge terá sido construído com blocos de calcário escavados à volta da estátua da Esfinge.

Os números



Grande Esfinge

Altura: 20 m

Comprimento: 73,5 m

Largura: 6 m

Construção: c. 2500 a.C.



PRÉ-HISTÓRIA

042 Os maiores dinossáurios

Desenterrando os colossos que outrora vaguearam pela Terra

046 O plesiossaúrio

Como dominou os oceanos?

048 Diplodoco

Descubra como vivia este gigante de pescoço comprido

050 O estegossáurio

O que tornava este herbívoro dócil único e letal?

052 Anquilossáurio

Com uma maça na cauda, tinha o poder de partir ossos

054 O tricerátopo

Alimentava-se de vegetais mas era um combatente feroz

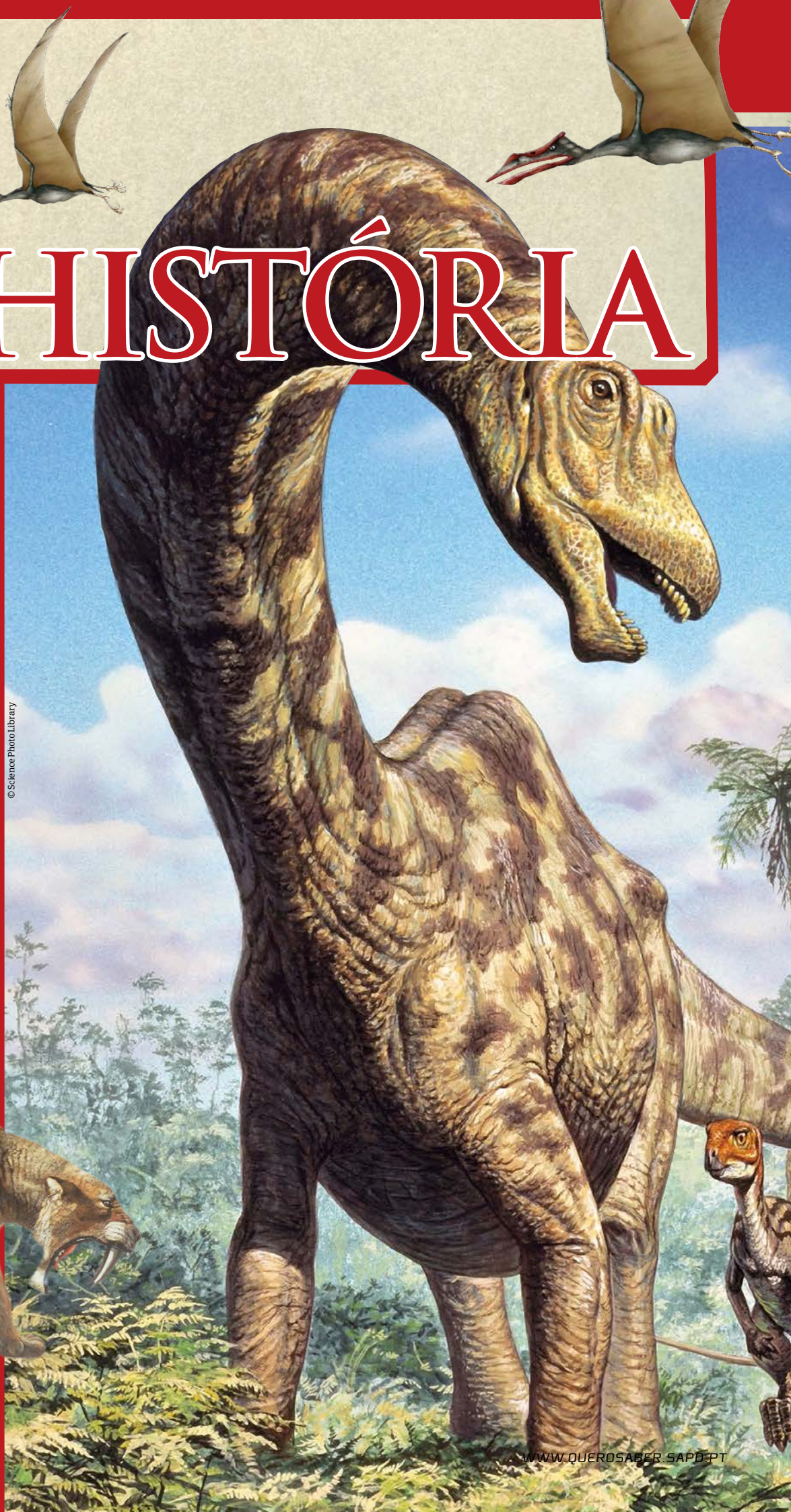
056 O verdadeiro brontossáurio

058 O que era o *smilodon*?

060 Os mamutes

Explore a incrível história destes "elefantes" antigos

© Science Photo Library



Dentes-de-sabre 058



**Os maiores
dinossáurios
de sempre**
042

Os mamutes
060



O estegossáurio
050



O tricerátopo
054





Os maiores dinossáurios

De escova de paleontólogo na mão, desenterramos os gigantes que dominaram a terra, o ar e o mar há milhões de anos.

Estegossáurio

Era ligeiramente maior que um contentor de carga, mas o seu cérebro era do tamanho de uma noz.

Braquiossáurio

Usava os seus espantosos 16 metros de altura para chegar a vegetação alta.

Flexível

Apesar de todo o apoio que sustinha o saurópode, a sua fisionomia permitia-lhe ser surpreendentemente flexível.

De pé

A inserção do tendão nas vértebras permitia aos saurópodes manter os pescoços e caudas direitos com um esforço mínimo.

Microraptor

1 Este minúsculo raptor, que parece um pombo estranho, viveu no período do Cretácico Inferior. Não media mais de 30 cm da cabeça à cauda e pesava menos de um quilo.

Raptorex

2 Habitou a Terra 60 milhões de anos antes do T-rex e é o tiranossáurio mais pequeno até hoje descoberto, com menos de 70 kg, bem menos que o seu famoso primo.

Europassáurio

3 Os saurópodes eram muito grandes mas o europassáurio pesava menos de uma tonelada e era semelhante a um boi moderno em comprimento: cerca de 3 m.

Nemicolepterus

4 Este pterossáurio é o "dinossáurio voador" mais pequeno que se conhece. Com 25 cm de envergadura e 100 g, viveu 50 milhões de anos antes do quetzalcoatlus.

Lariosaurus

5 É um dos notossáurios mais pequenos que se conhecem. Tinha cerca de 60 cm de comprimento e pesava 9 kg. Foi extinto no final do período Triássico.

SABIA QUE... O maior animal que se sabe ter vivido na Terra, incluindo os dinossáurios, é a baleia-azul?

Pterossáurio

Contemporâneo dos dinossáurios, os seus ossos ocos garantiam-lhe leveza suficiente para voar, mesmo quando atingia as dimensões de um pequeno avião.



É um pouco assustador imaginar como seria vaguear pelas planícies de África ou da Argentina há cem milhões de anos. Embora hoje não seja frequente depararmo-nos com animais muito maiores do que nós, na altura, teríamos de fugir a sete pés de criaturas gigantes – algumas pacíficas e distantes, outras bastante agressivas.

O maior animal terrestre, hoje, é o elefante-africano-de-savana, cujos maiores exemplares pesam 13,5 toneladas e medem 10,6 m de comprimento e 4,2 m de altura. O argentinossáurio, detentor atual do recorde oficial de maior dinossáurio, terá sido pelo menos quatro vezes maior. Era um saurópode, dinossáurio dos períodos Jurássico e Cretácico, sobretudo herbívoro e enorme. Aliás, muitos outros tipos de saurópodes seriam mais altos que o elefante-africano-de-savana, tal como os carnívoros, raptors e pterossáurios (os erroneamente chamados "dinossáurios voadores").

Os dinossáurios habitaram a Terra durante muito mais tempo que qualquer animal moderno, num período estimado com início há 251 milhões de anos e que terá perdurado até há 65 milhões de anos, o que permitiu a algumas espécies evoluírem de forma a tornarem-se os gigantes que hoje fazem as delícias de miúdos e graúdos. Os maiores dinossáurios descobertos pertencem ao Cretácico Superior (com 99,6 a 65,5 milhões de anos) – antes de enfrentarem a extinção.

Durante muito tempo, os paleontólogos perguntaram-se porque é que os dinossáurios atingiram tamanhas dimensões. Embora

imponente, o tamanho pode ser um obstáculo. Um animal de grande porte precisa de um ritmo metabólico mais elevado e tem de desenvolver um esqueleto e ossos muito mais fortes para se manter de pé. Muitos destes enormes animais também eram pesados e lentos, vulneráveis a ataques de predadores. Porque é que, então, continuaram a crescer durante milhões de anos?

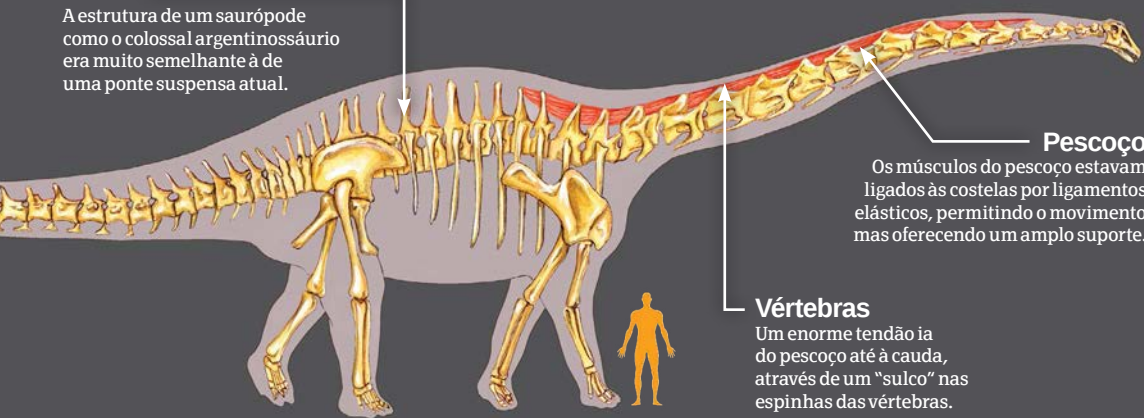
Uma teoria sugere que havia um enorme excesso de dióxido de carbono na atmosfera, o que permitiu que a vegetação florescesse – dando a herbívoros como os saurópodes uma sobreabundância de alimento disponível. Embora fosse um fardo em termos de capacidade de manobra, a dimensão dos dinossáurios seria uma ajuda preciosa para se livrarem de carnívoros mais pequenos. Alguns paleontólogos propõem que determinados dinossáurios cresceram em tamanho ao longo de milhões de anos como forma de autodefesa. Outros há, contudo, que acreditam que estes gigantes eram animais de sangue frio, o que terá sido diretamente responsável pelo seu porte. De facto, os animais de sangue quente não seriam capazes de sustentar tais dimensões – teoria de certa forma suportada pelo facto de, hoje, mesmo os maiores mamíferos não ultrapassarem as poucas toneladas. Os enormes saurópodes de sangue frio, que podiam atingir cem toneladas, seriam quase autossuficientes, pois conservavam calor durante o dia para as noites mais frias, mantendo uma temperatura corporal quase constante e prolongando assim a sua sobrevivência. ✿

Como se sustinham?

Como é que estas criaturas enormes se mantinham de pé? A anatomia dos saurópodes à lupa...

Ponte

A estrutura de um saurópode como o colossal argentinossáurio era muito semelhante à de uma ponte suspensa atual.

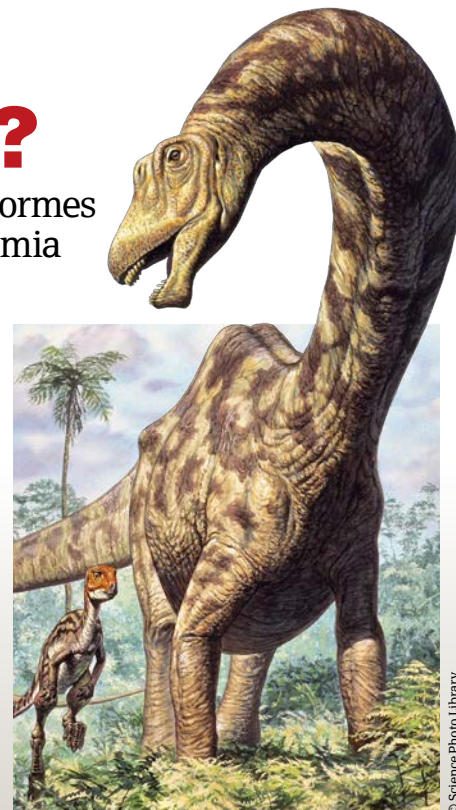


Pescoço

Os músculos do pescoço estavam ligados às costelas por ligamentos elásticos, permitindo o movimento mas oferecendo um amplo suporte.

Vértebras

Um enorme tendão ia do pescoço até à cauda, através de um "sulco" nas espinhas das vértebras.





O MAIOR DE TODOS

Argentinossáurio

O argentinossáurio é o maior dinossáurio que se conhece, com base em achados fósseis. Com mais de 100 toneladas e um comprimento de 45 metros, este herbívoro era mais largo e comprido que um campo de basquetebol e pesava tanto como um jato Jumbo sem combustível.

As vértebras do argentinossáurio eram muito largas, com pequenas articulações acima da medula espinal que mantinham as colunas vertebrais destes animais robustas e rígidas. Além disso, as costelas do argentinossáurio eram ocas, talvez para permitir uma maior capacidade de manobra. Embora nunca se tenha encontrado um crânio, um pescoço ou uma cauda de argentinossáurio, graças às medições de uma tíbia é possível estimar as dimensões de várias características desta criatura colossal. Cada membro do argentinossáurio teria cerca de 4,5 metros de comprimento.

Os números

Argentinossáurio

Peso: > 100 toneladas

Comprimento: < 45 m

Altura: 21 m

Período: Cretácico Superior (99,6-65,6 Ma)

Grupo: Sauropodomorfos

Maior que: Um campo de basquetebol



"Vela" dorsal

Espinhas ósseas altas que cresciam para cima a partir das vértebras suportavam esta estrutura característica.

Cauda

Era incrivelmente forte, com enormes músculos na base, que permitiriam ao espinossáurio usá-la como arma.

O MAIOR CARNÍVORO

Espinossáurio

O espinossáurio é muitas vezes ignorado como o maior dinossáurio carnívoro, em favor do seu primo mais famoso, o *Tyrannosaurus rex*. Mas o espinossáurio faria a estrela de cinema parecer anã, com 16 m de comprimento, contra os 12 m do T-rex. Dito isto, as características típicas do espinossáurio – nomeadamente a sua protrusão espinal em forma de vela – tornam-no um dos terópodes mais reconhecíveis. No Cretácico Superior, esta criatura de 12 toneladas seria bastante comum, com a sua espinha em forma de vela a dar-lhe um aspeto temível e talvez a ajudar a regular a temperatura do corpo.

Dentes

Dentro do focinho "de crocodilo", invulgar para um terópode, havia filas de dentes cónicos, para caçar e matar peixes e dinossáurios terrestres de dimensão média.

Patas

A base das fortes patas posteriores tinha três longas garras viradas para a frente.

Os números

Espinossáurio

Peso: 12 toneladas

Comprimento: 16 m

Período: Cretácico Superior (99,6-65,6 Ma)

Grupo: Terópodes

Maior que: Um autocarro de dois andares

© SPL

© SPL

Candidatos ao título de maior

Existe alguma discussão entre paleontólogos sobre qual terá sido o maior dinossáurio de todos os tempos. O atual detentor oficial do recorde é o argentinossáurio, mas já existiram vários outros candidatos ao título, ao longo dos anos. No final do século XIX, o paleontólogo Edward Cope alegou ter encontrado parte de uma vértebra que sugeria a descoberta de um dinossáurio saurópode (conhecido como "*Amphicoelias*") com uns monstruosos 62 m de comprimento. O achado "desapareceu" misteriosamente pouco depois, o que fez com que algumas pessoas achassem que Cope tê-lo-ia falsificado, de forma a levar a melhor sobre o seu principal "rival", o paleontólogo Othniel Marsh. Será interessante ver se, no futuro, serão descobertos novos indícios desta criatura gigante. Outro candidato do qual pouco se sabe é o *Bruhathkayosaurus*, que poderá ter sido o dinossáurio mais pesado, graças às suas colossais 220 toneladas.



PILOSSÁURIO



© Nobu Tamora

1. Liopleurodon

Dinossáurio marinho com 25 toneladas, atingia mais de 15 metros de comprimento e era senhor das águas durante o Jurássico Superior.

HADROSSÁURIO



© John Conway

2. Shantungossáurio

Dinossáurio do género dos hadrossáurios, este herbívoro com bico de "pato" era muito comum no Cretácico Superior. Tinha cerca de 15 m de comprimento e pesava até 50 toneladas.

RAPTOR



© Nobu Tamora

3. Utahraptor

Com uns significativos 680 quilogramas de peso e seis metros de comprimento, o *utahraptor* é tido como o maior raptor de todos os tempos a habitar a Terra.

SABIA QUE... Apesar das suas asas gigantes, alguns estudos sugerem que o quetzalcoatlus não voava?



Os números

Quetzalcoatlus

Peso: < 250 kg

Envergadura: 12 m

Período: Cretácico Superior (99,6-65,6 Ma)

Grupo: Pterossáurios

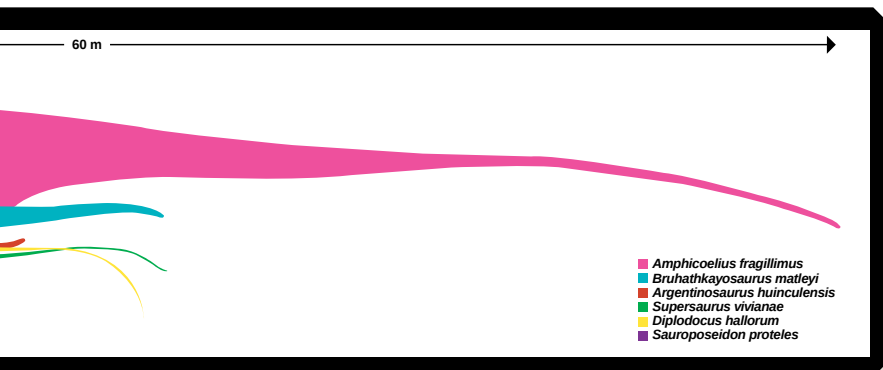
Maior que: Um pequeno avião



O MAIOR PTEROSSÁURIO

Quetzalcoatlus

Embora tecnicamente não sejam considerados "dinossáurios", os pterossáurios viveram na mesma época e são muitas vezes (erroneamente) chamados "dinossáurios voadores", para ira de muitos paleontólogos. Eram criaturas impressionantes e nenhuma mais que o quetzalcoatlus, o maior animal voador de todos os tempos. O seu crânio de 2,5 m alojava uma boca alongada, usada para caçar animais terrestres, como dinossáurios e outros vertebrados. Apesar do seu tamanho, o quetzalcoatlus até era leve, pois os seus ossos integravam sacos de ar, úteis para uma criatura tão colossal mas capaz de voar. Embora a maior parte dos outros pterossáurios se alimentassem de peixe, o quetzalcoatlus era único por caçar animais terrestres, sem dúvida nutritivos para as suas necessidades metabólicas.



Identificar dinossáurios



Mike Benton, professor de Paleontologia de Vertebrados na Faculdade de Ciências da Terra da Universidade de Bristol (Reino Unido), explica como se calcula o tamanho de um dinossáurio a partir de fósseis – e não só.

Quero Saber (QS): Pode descrever o seu atual papel no mundo da paleontologia?

Mike Benton (MB): Sou professor e investigador. Ensino geólogos e paleontólogos, sobretudo mestrados e doutorandos. Por ano, cerca de 20, 25 alunos de mestrado, e quatro a cinco de doutoramento, vêm de todo o mundo estudar connosco; e eu gosto muito de trabalhar com eles e de os ajudar a desenvolverem as suas carreiras. Na investigação, trabalho em vários temas sozinho, noutros com os meus alunos, e ainda noutros com colaboradores de todo o mundo.

QS: Quais são os principais métodos e técnicas usados na identificação de criaturas pré-históricas?

MB: Os paleontólogos identificam fósseis com base no conhecimento atual de formas vivas e extintas. Muitos fósseis estão incompletos e só mostram as partes duras, como carapaças e ossos. Mas, se houver um parente vivo, estas partes podem ser identificadas, e tenta-se identificar o que é o fóssil. Por norma, os paleontólogos têm muitos fósseis do mesmo animal ou planta para trabalharem e podem compará-los.

QS: Quais são os principais desafios da identificação de um dinossáurio?

MB: Os dinossáurios estão extintos e os seus parentes mais próximos vivos, as aves, são tão diferentes, que é difícil fazer comparações úteis. Mas quando se conhecem esqueletos completos, todos os ossos podem ser identificados a partir do conhecimento de formas vivas, e o esqueleto pode ser reconstruído – o que normalmente revela aspetos básicos: se o animal andava sobre quatro patas ou só nas posteriores, o que comia

(os dentes são afiados ou não?) e se usaria as patas anteriores para agarrar coisas.

QS: Como conseguem os paleontólogos saber o tamanho de um dinossáurio e como calculam a sua dieta?

MB: O melhor guia para calcular o peso do corpo de uma forma fóssil é medir os ossos das pernas. O fémur é muito útil; como o peso (= massa) é uma medida tridimensional, procuramos algo que aumente e diminua em proporção à massa, e que tenha o diâmetro do fémur. Assim, obtemos uma boa relação entre o diâmetro da cabeça do fémur e a massa corporal de aves, crocodilos e mamíferos vivos, e o peso do corpo dos dinossáurios pode ser estimado a partir desta relação. A dieta é estimada a partir da forma dos dentes – curvados e pontiagudos para carnívoros, e mais largos para herbívoros. É difícil ser mais preciso, porque não temos a informação comparativa para perceber os alimentos exatos a partir de marcas de desgaste e riscos no esmalte dos dentes (usadas para determinar a dieta exata dos mamíferos).

QS: Quais são, para si, as descobertas mais importantes dos últimos 50 anos?

MB: Primeiro, a perceção de que os dinossáurios eram animais ativos e dinâmicos, a partir dos trabalhos de John Ostrom, em 1969, sobre o deinonico, e de Bob Bakker, na década de 1970, sobre o sangue quente dos dinossáurios. Segundo, o artigo de Luis Alvarez e colegas, de 1980, com o primeiro indício de que a Terra foi atingida por um asteroide há 65 milhões de anos. Desde então, este facto foi amplamente confirmado e a cratera até foi identificada, o que mostra o seu papel-chave na extinção dos dinossáurios.



Plesiossáurio

A **Quero Saber** vira as atenções para um feroz réptil marinho que dominou os oceanos da Terra no Jurássico Inferior.

Aerodinâmico

Um torso muscular permite maior propulsão.

Os números

Plesiossáurio

Comprimento: 4,5 m

Vértebras no pescoço: 40

Peso: 90 kg

Dieta: Carnívora; peixe, lulas

Descoberta: 1821



O plesiossáurio era um invulgar réptil marinho, de pescoço longo, que viveu no Jurássico Inferior (há 199-175 milhões de anos).

Este membro da superordem *Sauropterygia* media cerca de 4,5 metros, tinha um corpo muscular e gordo, um pescoço longo e estreito, e uma cauda curta e atarracada. Quatro grandes membros tipo barbatana dispostos aos pares no torso permitiam-lhe impelir-se a si próprio através da água a grande velocidade, enquanto a pequena cabeça cheia de filas de dentes afiados e curvos garantia que, uma vez preso, o alimento não tinha forma de escapar.

Apesar do seu domínio subaquático, o plesiossáurio não conseguia respirar debaixo de água como os peixes, por isso tinha de vir à superfície inspirar ar. Graças ao seu tamanho, contudo, conseguia passar um considerável período de tempo submerso, atacando e caçando cardumes de peixes e lulas.

O plesiossáurio habitava nos mares pouco profundos do que hoje é a Europa, dominando as águas graças ao seu tamanho, agilidade e ferocidade. Desde cedo, este domínio atingiu novos picos quando a ordem se dividiu e evoluiu para duas linhagens principais: pliossáurios e plesiossáurios. Os primeiros desenvolveram um pescoço mais curto e uma cabeça mais alongada; os segundos tinham um pescoço tipo cobra de grandes proporções. Graças a esta diferença, as espécies das duas linhagens caçavam uma grande variedade de animais, inclusive alguns gigantes, como o *Pliosaurus funkei* (ou "Predador X"); por vezes, atacavam também outros plesiossáurios.

O plesiossáurio ficou extinto no início do Jurássico Médio (há 175 milhões de anos), sendo suplantado pelos seus parentes maiores e mais dominantes, como o *Elamosaurus*. A ordem *Plesiosauria* sobreviveu muito mais tempo, prosperando em todo o mundo até ao evento de extinção do Cretáceo-Terciário (K-T). ✨

GRANDE



1. Ictiossáurio

Apesar de ser algo parecido com um golfinho, o ictiossáurio era um réptil da família dos lagartos. Media dois metros de comprimento.

MAIOR



2. Kronosaurus

Com cerca de nove metros de comprimento e um crânio com mais de 3,7 metros, o *Kronosaurus* era cerca de duas vezes maior que o plesiossáurio.

O MAIOR



3. Elasmosaurus

O *Elasmosaurus* media até 13 metros e tinha 76 vértebras no pescoço. Um adulto conseguia ser três vezes maior que o plesiossáurio.

SABIA QUE... O nome plesiossáurio vem do grego para "parecido com lagarto"?

A fisiologia do plesiossáurio

Analizamos o esqueleto deste réptil marinho da família *Sauropterygia*.

Crânio

É relativamente curto comparado com o de outros plesiossáurios. As narinas são muito recuadas, junto aos olhos.

Membros

Os membros anteriores e posteriores parecem grandes barbatanas de leão-marinho e garantem uma rápida propulsão em ambientes marinhos.

Dentes

O plesiossáurio tem duas filas de dentes afiados, com 20-25 no maxilar superior e 24 no inferior.

Cauda

Ao contrário de muitos outros répteis marinhos, a cauda do plesiossáurio é muito curta e rechonchuda. Não é usada para propulsão, pois a sua construção óssea torna-a muito fraca.

Corpo

O corpo muscular entroncado garante força às grandes barbatanas e suporta o pescoço.

Pescoço

O plesiossáurio tem cerca de 40 vértebras cervicais no seu longo e estreito pescoço.

Aliás, a flexibilidade do pescoço permitia-lhe capturar peixes superágeis.

Ágil

Pescoço longo e flexível para atacar peixes rápidos.

Feroz

Dentes afiados perfuram a carne da presa.

Como respirava

Saiba como este réptil marinho obtinha oxigénio num mundo dominado por peixes.

1. Inspirar

O ar era inspirado pela boca quando o animal emergia à superfície. Não conseguia absorver oxigénio da água.

3. Expirar

O ar consumido saía pelas narinas recuadas, localizadas junto às órbitas dos olhos.

2. Absorver

O oxigénio do ar inspirado pela boca era extraído e depositado nos pulmões.

© Thinkstock; SPL, Getty



Diplodoco

Descubra como vivia este possante dinossáurio.



O diplodoco é, sem dúvida, um dos dinossáurios mais famosos. Pertencia ao grupo conhecido como saurópodes e viveu durante o Jurássico Superior – mais especificamente, no Kimmeridgiano e Portlandiano, há cerca de 154-150 milhões de anos. Atingia até 25 metros de comprimento e era predominantemente encontrado no que é hoje a América do Norte. Havia quatro espécies de diplodoco, a maior das quais era o seismossáurio, que essencialmente significa “que faz tremer a terra”.

O diplodoco pertencia à família dos diplodocídeos, possuindo 15 vértebras cervicais, membros anteriores curtos relativamente ao corpo e uma cauda tipo chicote. O seu enorme pescoço perfazia grande parte do corpo, mas ainda há alguma discórdia sobre se este era mantido vertical ou horizontalmente. O seu crânio retangular continha enormes órbitas e fossas nasais, além da maxila longa e achatada e do espaço para o seu cérebro comparativamente pequeno. Estudos dos seus dentes sugerem que o diplodoco se alimentava usando uma técnica que consistia em agarrar o ramo de uma árvore com a maxila e em puxá-lo bruscamente para cima ou para baixo, arrancado a folhagem.

O diplodoco era o maior dinossáurio do seu tempo. Mais tarde, foi eclipsado por outros saurópodes, mas dominou as alturas por pelo menos alguns milhões de anos. Vários ossos de diplodoco foram encontrados e estudados por paleontólogos, ajudando a compreender como estes dinossáurios gigantes eram capazes de se sustentar e como viviam em geral. 🌱

“O seu enorme pescoço perfazia grande parte do corpo, mas ainda há alguma discórdia sobre se este era mantido vertical ou horizontalmente.”



Crê-se que as patas do diplodoco seriam carnudas e almofadadas, à semelhança das dos elefantes.

© Beatrice Murch

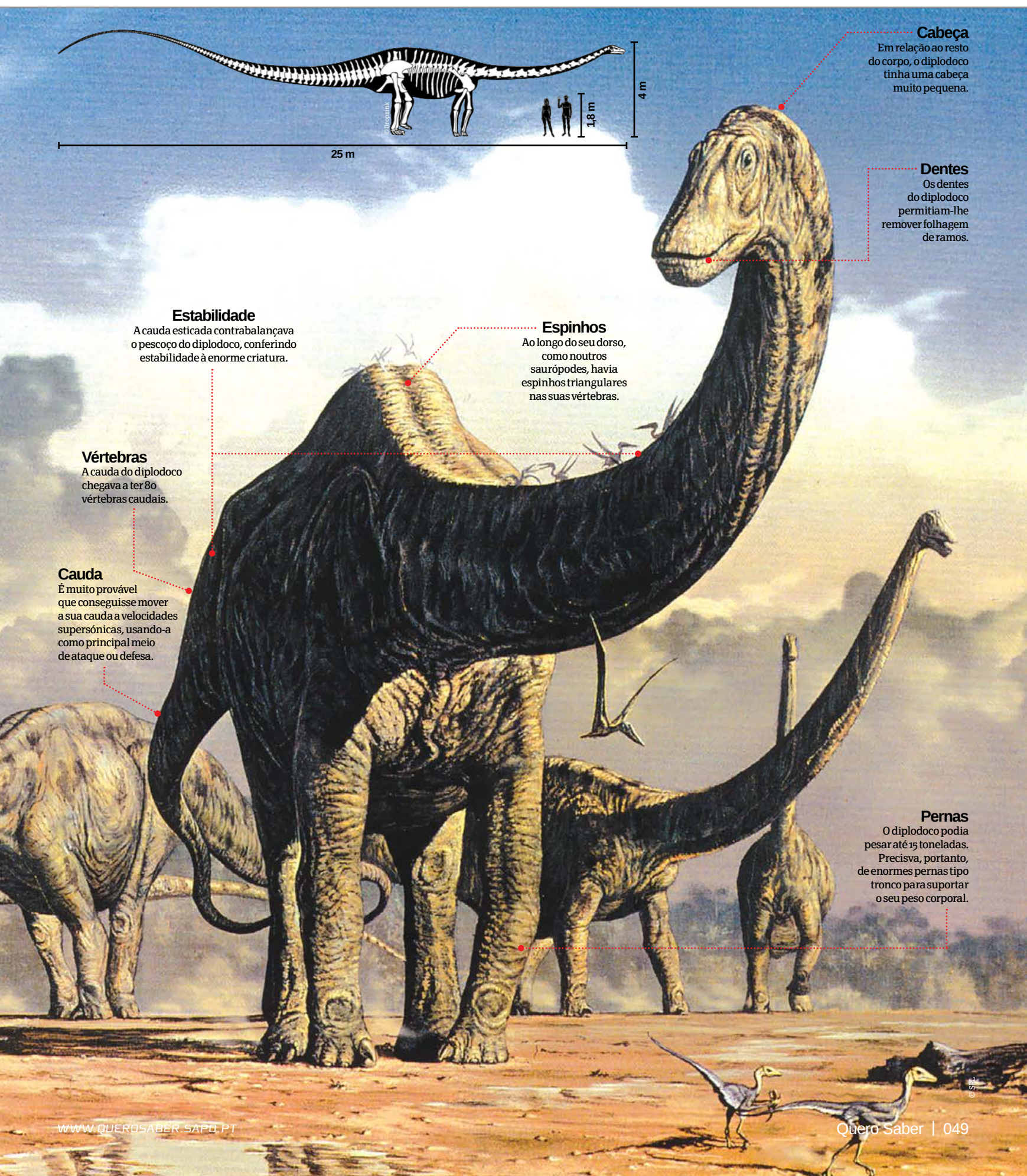


35 m

O MAIOR DINOSSÁURIO

O maior dinossáurio confirmado é o argentinossáurio, que se calcula ter atingido comprimentos de 35 m. Como o nome sugere, vagueava pela América do Sul, tendo vivido há cerca de 97-94 milhões de anos.

SABIA QUE... O nome diplodoco significa "dupla viga", uma referência aos ossos em forma de V nas vértebras da cauda?



Cabeça

Em relação ao resto do corpo, o diplodoco tinha uma cabeça muito pequena.

Dentes

Os dentes do diplodoco permitiam-lhe remover folhagem de ramos.

Espinhos

Ao longo do seu dorso, como noutros saurópodes, havia espinhos triangulares nas suas vértebras.

Estabilidade

A cauda esticada contrabalançava o pescoço do diplodoco, conferindo estabilidade à enorme criatura.

Vértebras

A cauda do diplodoco chegava a ter 80 vértebras caudais.

Cauda

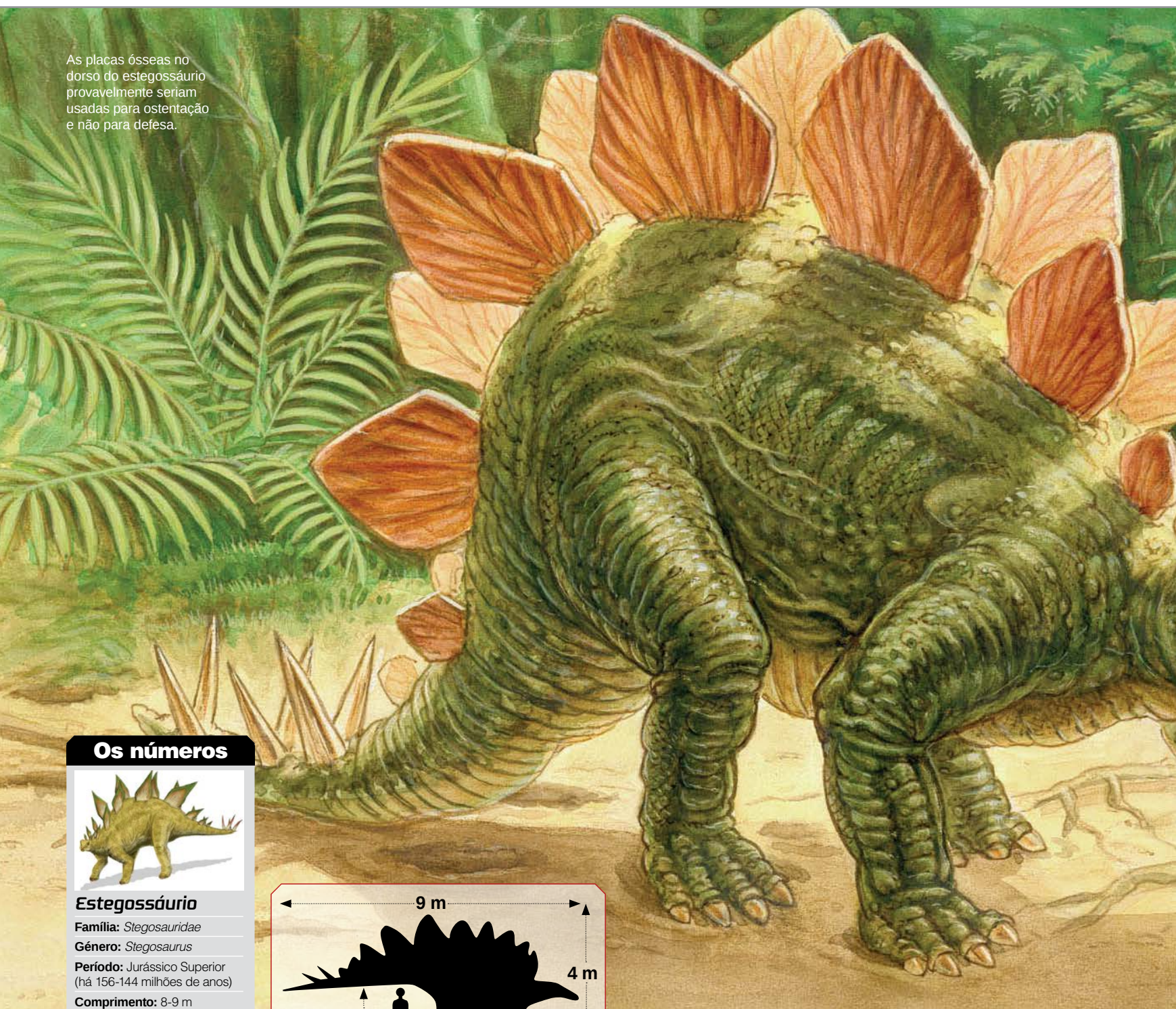
É muito provável que conseguisse mover a sua cauda a velocidades supersónicas, usando-a como principal meio de ataque ou defesa.

Pernas

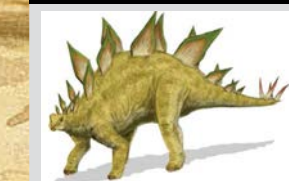
O diplodoco podia pesar até 15 toneladas. Precisava, portanto, de enormes pernas tipo tronco para suportar o seu peso corporal.



As placas ósseas no dorso do estegossáurio provavelmente seriam usadas para ostentação e não para defesa.



Os números



Estegossáurio

Família: *Stegosauridae*

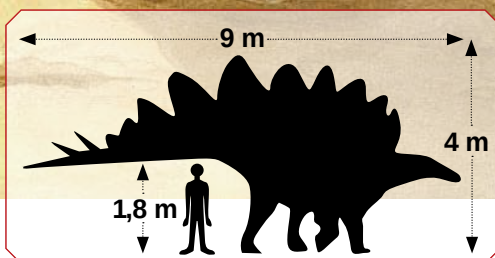
Gênero: *Stegosaurus*

Período: Jurássico Superior
(há 156-144 milhões de anos)

Comprimento: 8-9 m

Altura: 2,8-4 m

Peso: 3.100 kg



Estegossáurio

Um dos dinossáurios mais conhecidos, o estegossáurio exibía uma série de placas ósseas em forma de diamante e uma cauda letal.

Placas em debate

1 A disposição das placas do estegossáurio tem sido alvo de grande controvérsia na esfera da paleontologia. Os académicos sugeriram quatro configurações possíveis.

Cérebro secundário

2 O canal amplo descoberto na zona do quadril na coluna vertebral podia, para uns, ter albergado uma estrutura "cerebral" secundária que controlaria reflexos traseiros.

Animal próspero

3 Indícios sugerem que era muito bem-sucedido, com restos fossilizados amplamente distribuídos em termos geográficos e temporais por todo o Jurássico Superior.

Quatro patas

4 Desenterrados os primeiros restos de estegossáurio em 1877, cria-se ser um animal bípede. Foi reclassificado como quadrúpede com o achado de novos espécimes.

Espécies

5 Há quatro espécies confirmadas: *S. armatus*, *S. stenops*, *S. sulcatus* e *S. longispinus*. Há ainda quatro espécies não confirmadas de espécimes incompletos.

SABIA QUE... Alguns paleontólogos sugeriram que as placas do estegossáurio serviam para regular a temperatura corporal?



Talvez o género de dinossáurio mais icónico jamais escavado, o estegossáurio era um titã herbívoro, capaz de consumir enormes quantidades de folhagem rasteira, enquanto se protegia de predadores com a sua vasta estrutura blindada e cauda com espigões potencialmente letal.

O primeiro exemplo de estegossáurio – do qual deriva o nome da família, *Stegosauridae* – foi desenterrado em 1877 e, desde então, quatro espécies deste dinossáurio foram oficialmente identificadas. Cada uma demonstra uma estrutura e conjunto de características similares, tratando-se cada animal de um grande quadrúpede com uma série de placas em forma de diamante ao longo do dorso. Estas criaturas tinham mais de oito metros de comprimento e pesavam mais de três toneladas.

Curiosamente, é sobre estas placas que paleontólogos e académicos menos sabem, sendo sugerida uma variedade de disposições, estruturas e usos. Quando inicialmente desenterrados, especulou-se que seriam usadas como defesa blindada contra predadores carnívoros. Contudo, o posicionamento ao longo do dorso e o aparente embotamento fazem com que esta teoria seja hoje amplamente rejeitada. Ao invés, os académicos sugerem que as placas seriam usadas como ornamento – talvez em exibições de acasalamento ou para afastar estegossáurios rivais em disputas territoriais.

O campo da paleobiologia revela quase tudo o resto sobre este género. Estudando indícios fossilizados, é claro que, devido ao crânio muito pequeno e estreito, o estegossáurio teria um cérebro minúsculo e, logo, não seria muito inteligente – algo aparentemente confirmado pelos seus hábitos alimentares primitivos e mundanos. O baixo nível do pescoço, membros dianteiros curtos mas grossos e pélvis elevada/membros posteriores alongados indicam que passaria muito do seu dia a consumir grandes quantidades de folhagem rasteira (como fetos, cicas e coníferas). Isto é confirmado pela forma e formação dos seus dentes e mordedura fraca.

Uma análise atenta aos seus membros revela ainda que não se mexeria muito depressa. Isto porque a diferença de tamanho entre membros dianteiros e posteriores é tão grande que, se a criatura corresse a mais de oito quilómetros por hora, os membros posteriores mais longos passariam os dianteiros, fazendo-o cair.

Apesar disto, o estegossáurio não era totalmente indefeso, já que possuía uma cauda com espigões flexível, couraçada. Tomando o *Stegosaurus stenops* como exemplo, a cauda do dinossáurio tinha quatro espigões dérmicos com cerca de 75 centímetros de comprimento cada, que se estendiam a partir da cauda num plano ligeiramente horizontal. Estes espigões permitiam ao estegossáurio sacudir a cauda e perfurar a carne de eventuais atacantes. 🌪

Membros dianteiros

Apesar de muito grossos e fortes, eram relativamente curtos, proporcionando um acesso fácil ao solo.

Anatomia do estegossáurio

Conheça a estrutura biológica deste dinossáurio distinto.

Placas

As placas do estegossáurio eram feitas de osso e cobertas ou de pele ou de chifre endurecido.

Pélvis

Dado o seu grande peso – mais de 3.000 kg –, o estegossáurio tinha uma pélvis enorme para suportar uma vasta caixa torácica e coluna vertebral.

Cauda

A sua principal arma era a cauda, que estava armada com aguçados espigões ósseos.

Crânio

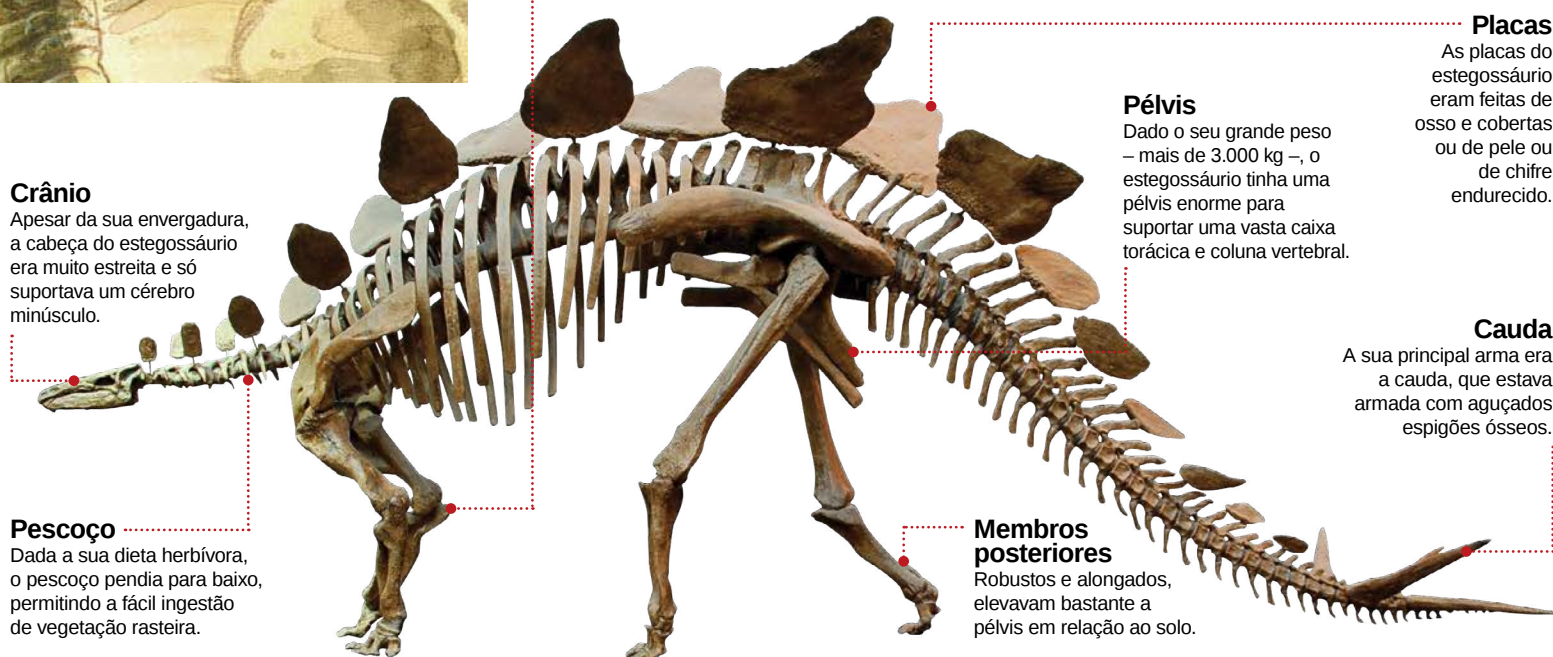
Apesar da sua envergadura, a cabeça do estegossáurio era muito estreita e só suportava um cérebro minúsculo.

Pescoço

Dada a sua dieta herbívora, o pescoço pendia para baixo, permitindo a fácil ingestão de vegetação rasteira.

Membros posteriores

Robustos e alongados, elevavam bastante a pélvis em relação ao solo.



© Eva Kröcher, Alamy; Nobu Tamura



Anquilossáurio

Criatura couraçada armada com uma maça na cauda, este dinossáurio tinha o poder de partir ossos.



O anquilossáurio pertencia ao género *Ankylosaurus*, que tinha apenas uma espécie: *Ankylosaurus magniventris*.

Eram dinossáurios couraçados que habitaram a América do Norte, há 75-65,5 milhões de anos. Conhecido pela chamada maça, na cauda, e pela sua imensa couraça óssea, era um titã defensivo, capaz de afastar rivais muito maiores do que ele.

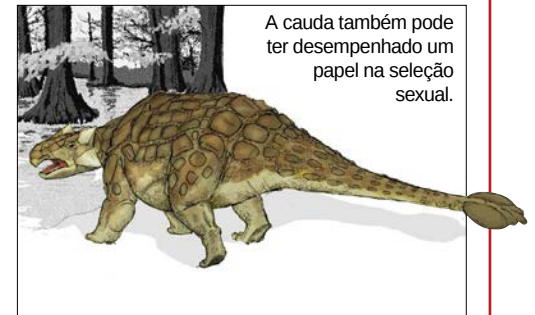
O foco do anquilossáurio na defesa teve origem na sua natureza herbívora, com todo o seu físico direcionado para o consumo de folhagem. Com um corpo rasteiro, filas de dentes cortantes em forma de folha, membros anteriores curtos, patas largas e um estômago cavernoso, o anquilossáurio era um forrageador consumado e devorava vegetação

sem a triturar nem mastigar muito. Na verdade, estudos indicam que o seu crânio e maxilar eram estruturalmente mais duros do que os de muitos dinossáurios contemporâneos semelhantes.

De facto, os indícios sugerem que os anquilossáurios eram sobreviventes hábeis. Mas apesar da impressionante couraça, do armamento e da dieta sustentável, não sobreviveram ao evento de extinção do período Cretáceo-Terciário que eliminou todos os dinossáurios terrestres há cerca de 65,5 milhões de anos. Até agora, apenas alguns fósseis deste herbívoro pré-histórico foram escavados – a maioria encontrada na Formação Hell Creek, no Montana, EUA. ⚙

A cauda como arma

A conhecida maça da cauda do anquilossáurio era uma das armas mais letais de qualquer dinossáurio. A maça era composta por várias placas ósseas grandes, fundidas às últimas vértebras da cauda. Atrás destas, várias outras vértebras revestidas por tendões espessos parcialmente ossificados completavam a estrutura que, quando balouçada como um porrete, era capaz de causar muitos danos. De facto, um estudo de 2009 sugere que as maças caudais de anquilossáurios adultos podiam facilmente esmagar e partir ossos com uma força capaz de destruir o crânio de um inimigo. Ainda não é claro se o animal fazia ou não pontaria de propósito para causar as lesões.



A cauda também pode ter desempenhado um papel na seleção sexual.

Anatomia à lupa

Conheça o essencial sobre a biologia deste robusto dinossáurio.

Cabeça

A cabeça do anquilossáurio era quadrada, achatada e mais larga do que comprida. Os maxilares tinham filas curvas de dentes em forma de folha, com pontas irregulares, para arrancar a vegetação.

Pescoço

A cabeça deste dinossáurio situava-se na extremidade de um pescoço muito curto e atarracado, que ajudava a suportar a cabeça volumosa e também servia de mecanismo de apoio durante o ataque.

Membros anteriores

As pernas fortes mas curtas suportavam a metade dianteira do animal. A área larga das patas garantia boa tração e estabilidade.

Placas ósseas

Grande parte do corpo do anquilossáurio estava coberto por placas ósseas embutidas na pele.

Baixo-ventre

A única área deste dinossáurio que não era couraçada, o baixo-ventre ficava bastante rente ao solo. Os predadores tentavam derrubar o anquilossáurio para acederem a este ponto fraco.

Corpo

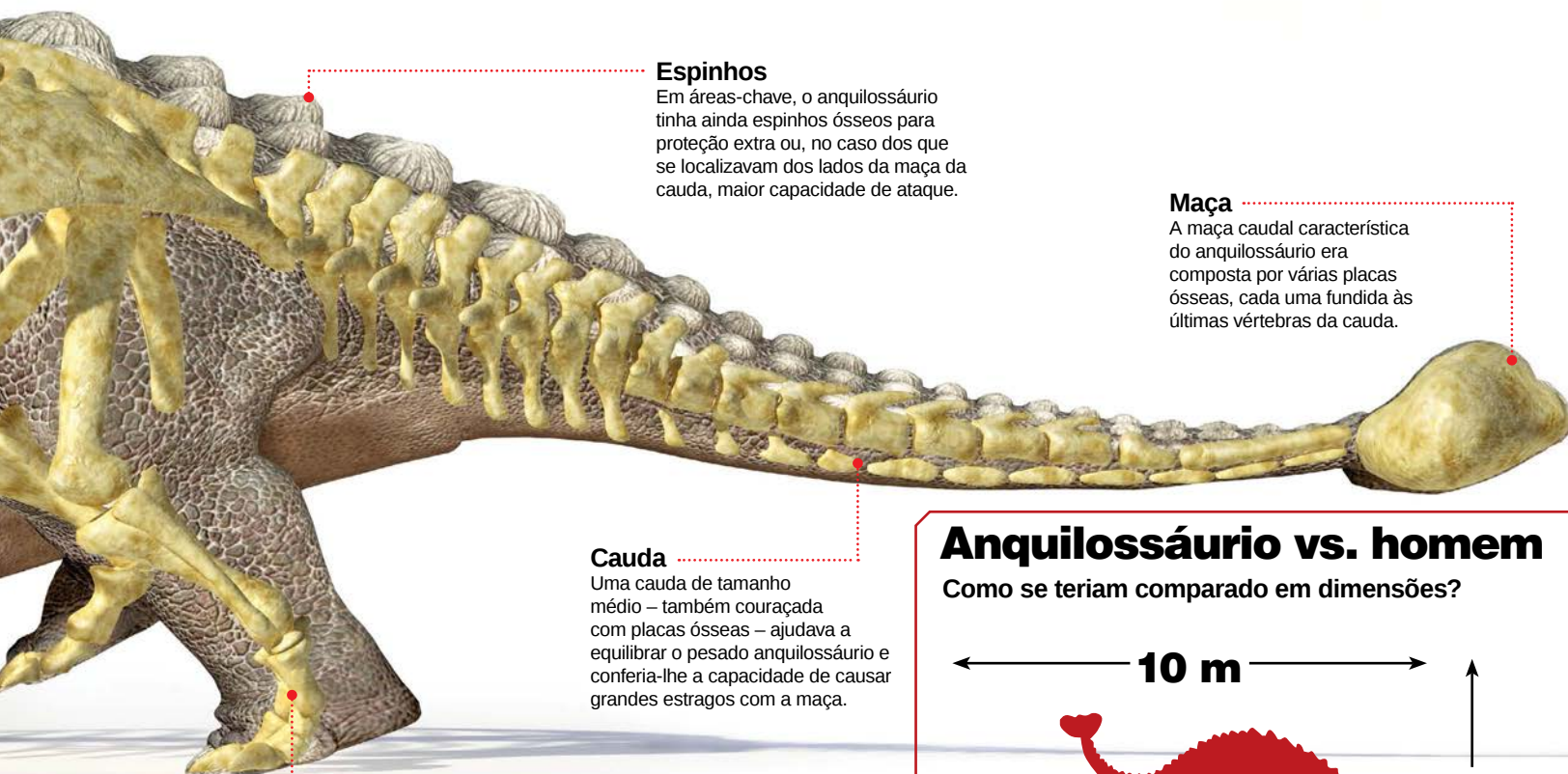
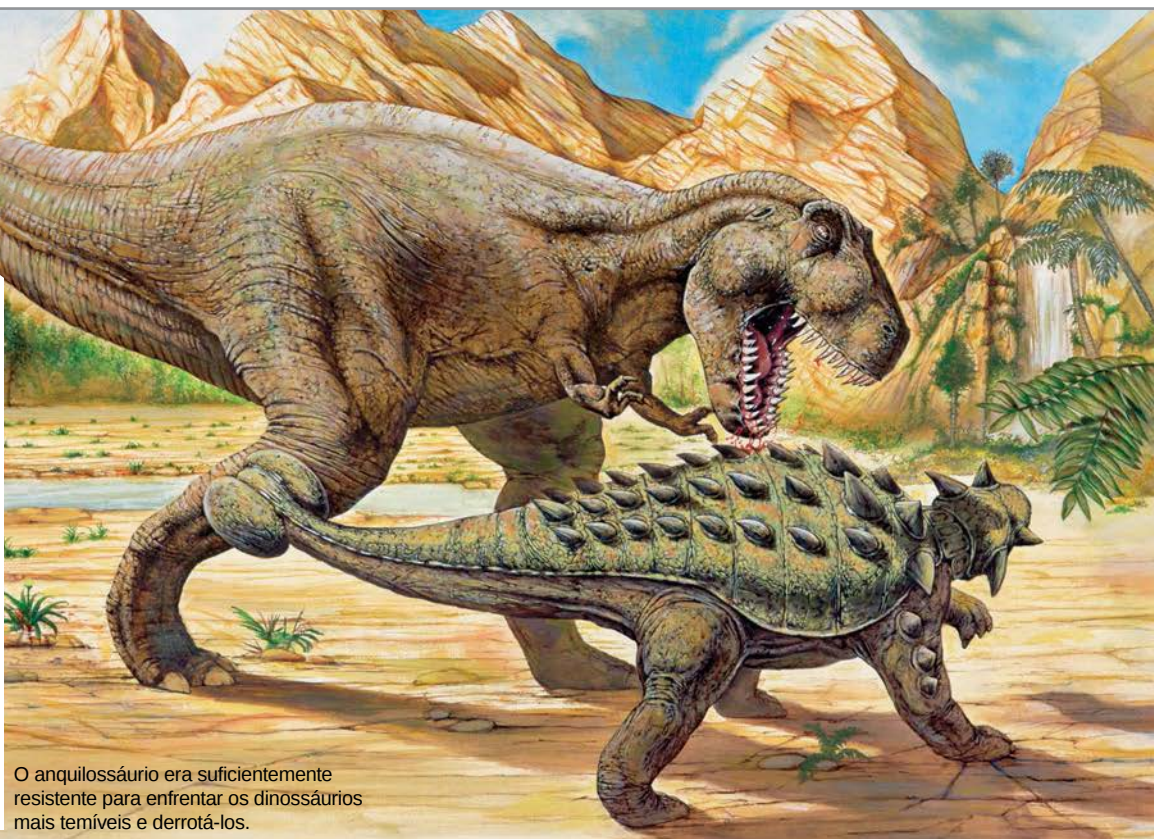
A maior parte do peso deste animal de quase seis toneladas concentrava-se no seu corpo rasteiro, coberto de placas ósseas e encimado por espinhos.

SABIA QUE... Curiosamente, os espécimes mais primitivos do género Ankylosaurs encontrados não tinham a maça caudal?

Não passarás!

A couraça impressionante do anquilossáurio, quase à prova de bala, não era mágica, mas sim composta por uma série de placas ósseas encadeadas. As placas, que estavam ligadas à pele, eram constituídas por osso coberto por uma rígida camada de queratina. As placas cobriam o corpo quase todo, mas a sua forma e tamanho não eram uniformes: algumas eram semelhantes a diamantes achatados – como vemos hoje nos crocodilos e armadilhos – e outras tinham o aspeto de nódulos circulares. A presença destas placas no topo da cabeça do anquilossáurio, assim como um conjunto de chifres piramidais na traseira e uma fila de espigões triangulares de cada lado da cauda, significava que atacar esta criatura, até para um superpredador como o T-rex, era uma má ideia...

O anquilossáurio era suficientemente resistente para enfrentar os dinossáurios mais temíveis e derrotá-los.



Espinhos

Em áreas-chave, o anquilossáurio tinha ainda espinhos ósseos para proteção extra ou, no caso dos que se localizavam dos lados da maça da cauda, maior capacidade de ataque.

Maça

A maça caudal característica do anquilossáurio era composta por várias placas ósseas, cada uma fundida às últimas vértebras da cauda.

Cauda

Uma cauda de tamanho médio – também couraçada com placas ósseas – ajudava a equilibrar o pesado anquilossáurio e conferia-lhe a capacidade de causar grandes estragos com a maça.

Membros posteriores

Igualmente fortes – se não mais ainda – mas mais longos do que os anteriores, os membros posteriores podiam atingir 1,7 m de altura (até à anca).

Anquilossáurio vs. homem

Como se teriam comparado em dimensões?

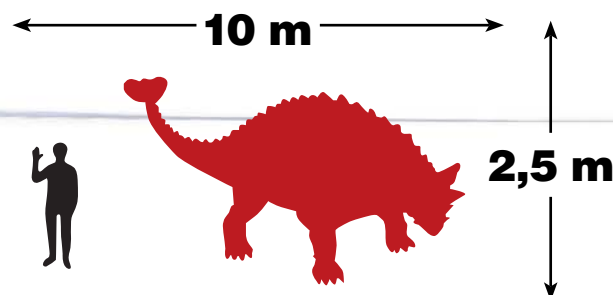




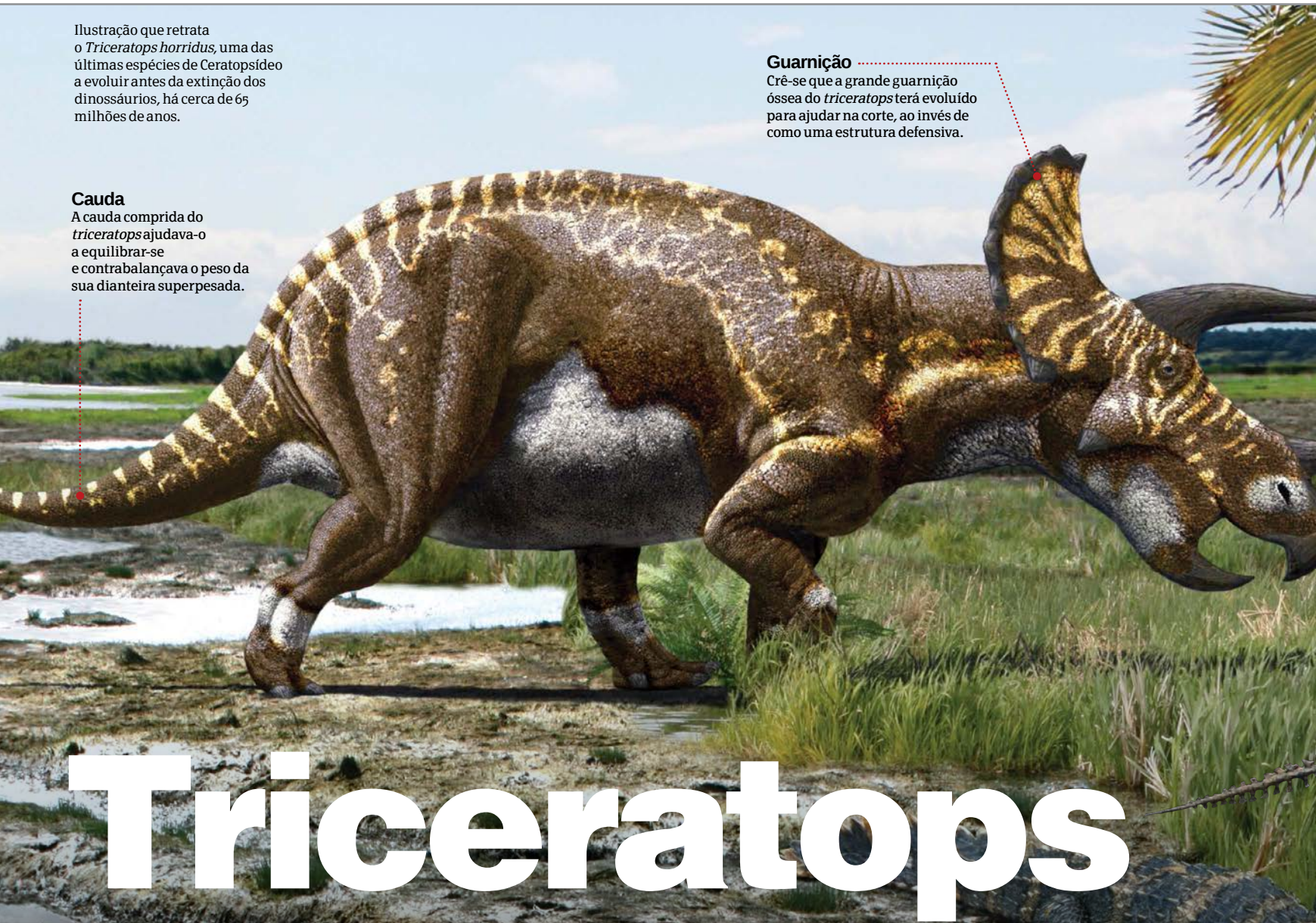
Ilustração que retrata o *Triceratops horridus*, uma das últimas espécies de Ceratopsídeo a evoluir antes da extinção dos dinossaúros, há cerca de 65 milhões de anos.

Cauda

A cauda comprida do *triceratops* ajudava-o a equilibrar-se e contrabalançava o peso da sua dianteira superpesada.

Guarnição

Crê-se que a grande guarnição óssea do *triceratops* terá evoluído para ajudar na corte, ao invés de como uma estrutura defensiva.



Triceratops

Um dos dinossaúros mais conhecidos, o *triceratops* era um titã herbívoro bem equipado para o combate.



Triceratops é um género de dinossauro herbívoro que abarca duas espécies validadas – *Triceratops horridus* e *Triceratops prorsus* – que vagaram pela Terra durante o Cretáceo Superior (há 68-65 milhões de anos), antes de serem erradicadas na extinção K-T, que acabou com todos os dinossaúros.

Os *triceratops* eram animais tipo rinoceronte que pesavam muitas toneladas – um adulto totalmente desenvolvido deveria pesar cerca de sete toneladas. Estavam equipados com chifres ósseos reforçados, que podiam exceder os 70 centímetros, com uma guarnição de osso sólido, e eram extremamente fortes, graças à sua estrutura robusta. Estes traços, combinados, faziam de ambas as espécies de *triceratops* adversários temíveis para potenciais predadores, capazes de perfurar carne e estilhaçar osso com os seus chifres afiados numa investida.

Em termos anatómicos (para um resumo alargado, veja a ilustração “Anatomia do *triceratops*”), o género *triceratops* é incrivelmente interessante, sendo as funções de muitas partes do seu corpo ainda hoje discutidas na área da paleontologia. Um bom exemplo disto pode ser visto analisando um típico crânio de *triceratops*, que – além de medir uns colossais dois metros de comprimento – ostentava três chifres e uma extravagante guarnição estriada.

É aceite pelos paleontólogos que os chifres, aos quais o género deve o nome, e a guarnição eram usados em autodefesa contra predadores, com o exame minucioso de espécimes desenterrados a revelar cicatrizes, cortes, perfurações e fraturas. Contudo, os académicos modernos postulam ainda que tais elementos, a par da natureza alongada do próprio crânio, provavelmente terão evoluído para ajudar na corte, sendo os potenciais parceiros

selecionados pelo seu tamanho e forma. Foi igualmente sugerido que a guarnição poderia ajudar os *triceratops* a regular a sua temperatura corporal, à semelhança das placas ósseas do estegossauro (cujo nome significa lagarto coberto).

Outros aspetos anatómicos interessantes são o seu grande bico e a sua pélvis. Na verdade, é por causa destas peculiaridades que este género tem sido usado como ponto de referência na definição de todos os dinossaúros – i.e., todos eles descendem do antepassado comum mais recente do *triceratops*, como tal, este antepassado comum é também o das aves prevaletentes hoje por todo o mundo. Convém frisar que as aves modernas não descendem diretamente do *triceratops*, mas sim do seu antepassado comum com todos os outros dinossaúros; na verdade, as aves atuais provêm de dinossaúros saurípélvicos.

Luta!

1 É famosa a pintura de Charles R. Knight de 1901 de um *triceratops* e um tiranossauro a preparem-se para o confronto. Na verdade, estes não eram adversários proeminentes.

Vida

2 O género *triceratops* viveu durante o Cretáceo Superior no que é agora a América do Norte. Muitas das descobertas atuais são feitas na formação de Hell Creek no Montana, EUA.

Válido

3 Apesar de muitas espécies serem assim batizadas, apenas duas são hoje consideradas válidas pelos paleontólogos: *Triceratops horridus* (1889) e *Triceratops prorsus* (1890).

Origens

4 Hoje, crê-se que os *triceratops* terão a sua origem evolutiva na Ásia durante o período Jurássico. Contudo, só no Cretáceo Superior se tornaram animais de chifres proeminentes.

Manada

5 Embora os programas de TV e os filmes de Hollywood tendam a retratar os *triceratops* como animais de manada, há muito poucas provas registadas que suportem essa teoria.

SABIA QUE... Os primeiros vestígios de *triceratops* descobertos na era moderna foram desenterrados em 1887?

Anatomia do triceratops

A Quero Saber examina o esqueleto deste herbívoro para analisar a sua anatomia básica.

Pélvis

Os *triceratops* tinham um dorso levemente arqueado que conduzia a uma forte estrutura pélvica, fatores que geravam investidas mais poderosas.

Chifres da frente

Consideravelmente maiores que o do nariz, tendiam a alongar-se para lá do focinho do animal e tinham pontas aguçadas.

Chifre nasal

Em ambas as espécies de *triceratops*, o chifre nasal é muito curto e atarracado, elevado em arco a partir da maxila superior.

Cavidade torácica

A cavidade torácica era enorme, albergando os órgãos vitais do animal no abdómen anterior e superior até à parte posterior.

Pescoço

A cabeça do *triceratops* era ligada ao pescoço por uma articulação esférica localizada por trás da guarnição.

Bico

Um bico duro, córneo e sem dentes na frente no focinho do *triceratops* ajudava-o a forragear.

Maxila

Os dentes do *triceratops* estavam dispostos em grupos de 36-40 colunas de cada lado da maxila, com três a cinco dentes empilhados por coluna.

Patas anteriores

Ambas as espécies de *triceratops* têm patas anteriores muito robustas para suportar o peso da cabeça e da cavidade torácica.

Crânio

Os mais de 50 crânios completos já encontrados confirmam que eram incrivelmente pesados e sólidos.

Os números



Triceratops

Grupo: Ornithischia

Género: Triceratops

Espécies: *T. horridus* / *T. prorsus*

Período: Cretáceo Superior

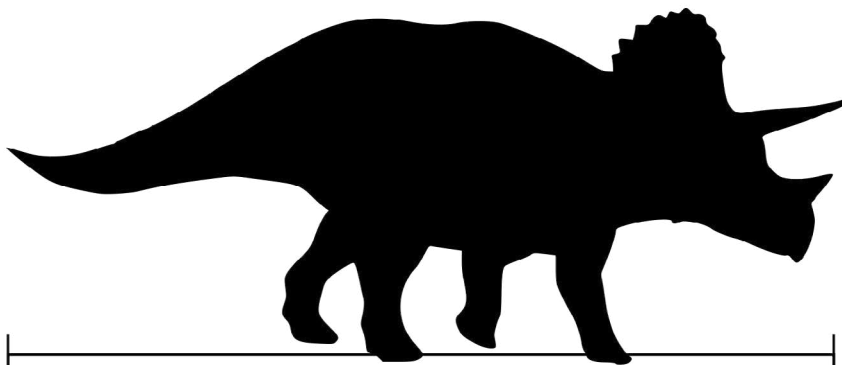
Comprimento: 8 m

Altura: 2,9 m

Peso: 6.350 kg

A dieta básica do *triceratops* era, em grande medida, ditada pela – e provavelmente coevoluiu com a – sua postura baixa e posição da cabeça, que se localizava perto do solo. Como consequência destes fatores, bem como do seu bico longo e estreito e do conjunto de dentes afiados, ambas as espécies de *triceratops* provavelmente consumiam grandes quantidades de fetos rasteiros, palmas e cicas, arrancando as plantas com o bico e depois desfazendo o material fibroso com os dentes.

Os principais potenciais predadores do *triceratops* eram dinossauros terópodes carnívoros como o tiranossauro. Embora as representações modernas destes titãs pré-históricos sejam muitas vezes inverosímeis, foram descobertos espécimes de *triceratops* com marcas de dentadas de *T-rex* e até um ao qual tinha sido totalmente partido um dos chifres da frente. ✨



1,8 m

© Marmalad

8-9 metros



Cabeça

O apatossáurio tinha um crânio profundo e esguio repleto de longos dentes semelhantes a estacas. Estes dentes largos e arredondados eram excelentes para mastigar as folhas e ervas rijas daquele período.

Pescoço

Tal como noutros saurópodes, as vértebras do pescoço do apatossáurio eram muito bifurcadas, com apófises espinhosas emparelhadas. O pescoço continha muitos sacos de ar que reduziam o peso.

Tórax

Um tórax colossal que pesava muitas toneladas era essencial para conter órgãos enormes, incluindo um coração de quatro câmaras e 500 litros, e dois pulmões com 900 litros de capacidade.

Costelas

O apatossáurio tinha costelas incrivelmente longas e robustas em comparação com as da maioria dos diplodocídeos, tornando a caixa torácica invulgarmente profunda.

O verdadeiro brontossáurio

Um dos maiores animais que existiram na Terra, o apatossáurio elevava-se vários metros acima dos seus rivais jurássicos.



Quatro vezes mais pesado que um elefante africano, cinco vezes mais longo que um carro e com quase seis vezes a altura de um homem adulto, o apatossáurio foi um dos maiores dinossáurios do Jurássico e um dos mais gigantesco a andar sobre a Terra.

Como é típico dos grandes dinossáurios deste período, o apatossáurio (mais conhecido por brontossáurio) era herbívoro e consumia enormes quantidades de folhagem e ervas pelas terras que formam agora a América do Norte. Curiosamente, apesar do seu tamanho, o nome deriva das palavras gregas *apate* e *saurus*, que significam "lagarto enganador": um nome dado pelo paleontólogo americano Othniel Charles Marsh.

Antes da década de 1970, o apatossáurio, assim como outros saurópodes, era considerado uma criatura aquática que subsistia por estar parcialmente submersa em pântanos e lagos, de modo a permanecer estável – um parecer

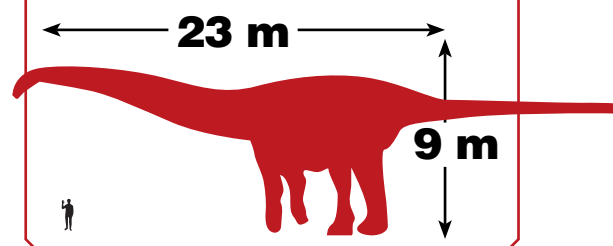
confirmado pelo seu volume colossal. Mas indícios recentes demonstram, através de uma combinação de ossos massivos dos membros e uma série de sacos de ar que reduziam o peso, no pescoço e na coluna vertebral, que o habitat do apatossáurio era terrestre, e que o dinossáurio passava tempo nas fontes de água apenas para beber.

Por falar em beber, o apatossáurio necessitava de muitos litros de água por dia para se manter saudável e para processar vastas quantidades de alimento, pois passava grande parte do dia a pastar. Tal era feito com poucos predadores, dado que apenas os maiores dinossáurios carnívoros tinham hipótese de derrubar um apatossáurio, devido ao seu tamanho. A sua cauda era também uma arma mortífera, com a qual podia atacar qualquer inimigo a grande velocidade.

Todavia, apesar da sua mestria defensiva, o apatossáurio não resistiu, tendo sucumbido a um evento de extinção de dimensão média há cerca de 150 milhões de anos. 🌱

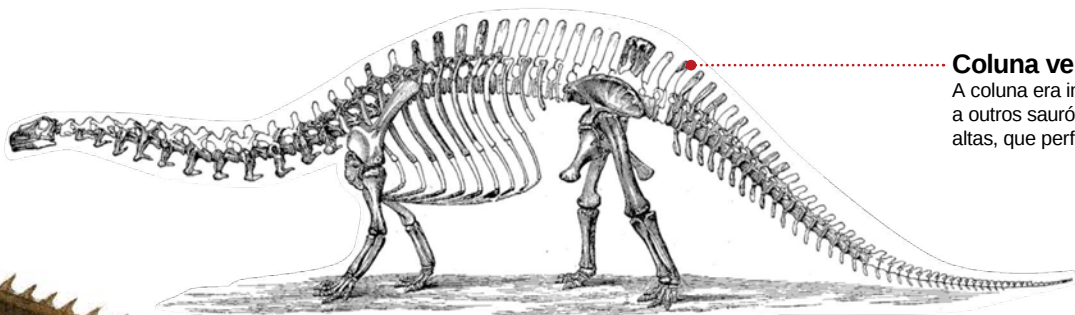
Apatossáurio vs. homem

Qual seria o tamanho deste enorme dinossáurio em relação a uma pessoa?



SABIA QUE...

Foram encontrados fragmentos de esqueleto de apatossáurio no Wyoming, Colorado, Oklahoma e Utah (EUA)?



Coluna vertebral

A coluna era interessante devido à diferença em relação a outros saurópodes, pois tinha apófises espinhosas muito altas, que perfaziam metade da sua altura total.

Cauda

O apatossáurio tinha uma cauda longa e esguia, semelhante a um chicote. Os cientistas postularam que uma chicotada da cauda produziria um ruído superior a 200 decibéis.

Pernas

Os ossos dos membros do apatossáurio eram incrivelmente robustos e fortes, capazes de suportar a sua enorme massa. Tinha uma única garra em cada membro anterior e três em cada membro posterior.

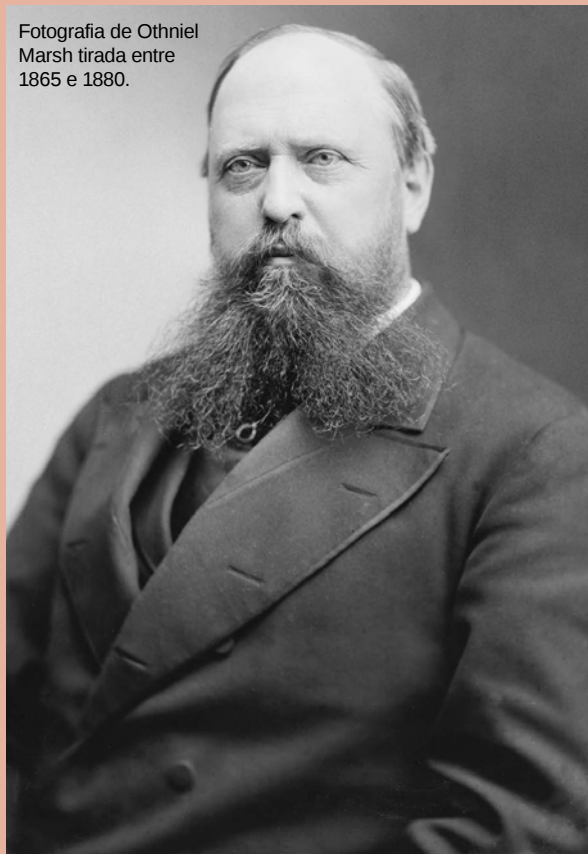
Pensa-se que o apatossáurio evoluiu de modo a ter uma cauda que equilibrasse o pescoço igualmente longo.

Guerra dos ossos

Durante o início da idade de ouro da paleontologia moderna, dois importantes paleontólogos americanos – Edward Cope e Othniel Marsh – tiveram um desentendimento devido a restos mortais de dinossaúros desenterrados; e cada um deles tentou ultrapassar o outro com a descoberta e descrição de uma nova espécie de dinossaúro. Nesta corrida para se tornar o mais proeminente paleontólogo da época, Marsh descreveu em 1877 e, mais tarde, em 1879, duas espécies de dinossaúro presumivelmente diferentes. Deu à primeira o nome apatossáurio e à segunda chamou brontossáurio.

Em seguida, o nome brontossáurio tornou-se mundialmente famoso, com um esqueleto completo montado, em exibição no Peabody Museum, em Yale, sob o título de Marsh, em 1905. Mas Marsh, na sua pressa, cometeu um erro terrível. O brontossáurio era, na verdade, um apatossáurio adulto e, como o apatossáurio já havia sido descrito em 1877, o nome criou precedente. Assim “brontossáurio” tornou-se redundante no início do século XX. Curiosamente, porém, como o nome brontossáurio se tinha fixado de um modo firme na consciência pública, permaneceu muito mais popular e hoje em dia ainda se utiliza, para desgosto de muitos peritos em dinossaúros.

Fotografia de Othniel Marsh tirada entre 1865 e 1880.



O escândalo do selo

Em 1989, o Serviço Postal dos Estados Unidos decidiu lançar uma edição especial de quatro selos com imagens de dinossaúros famosos. Estes incluíam um tiranossáurio, um estegossáurio, um pteranodonte e, curiosamente, um brontossáurio.

Este último foi incluído apesar do facto de, como foi referido na caixa “Guerra dos ossos”, o nome “brontossáurio” se ter tornado oficialmente redundante no início do século XX.

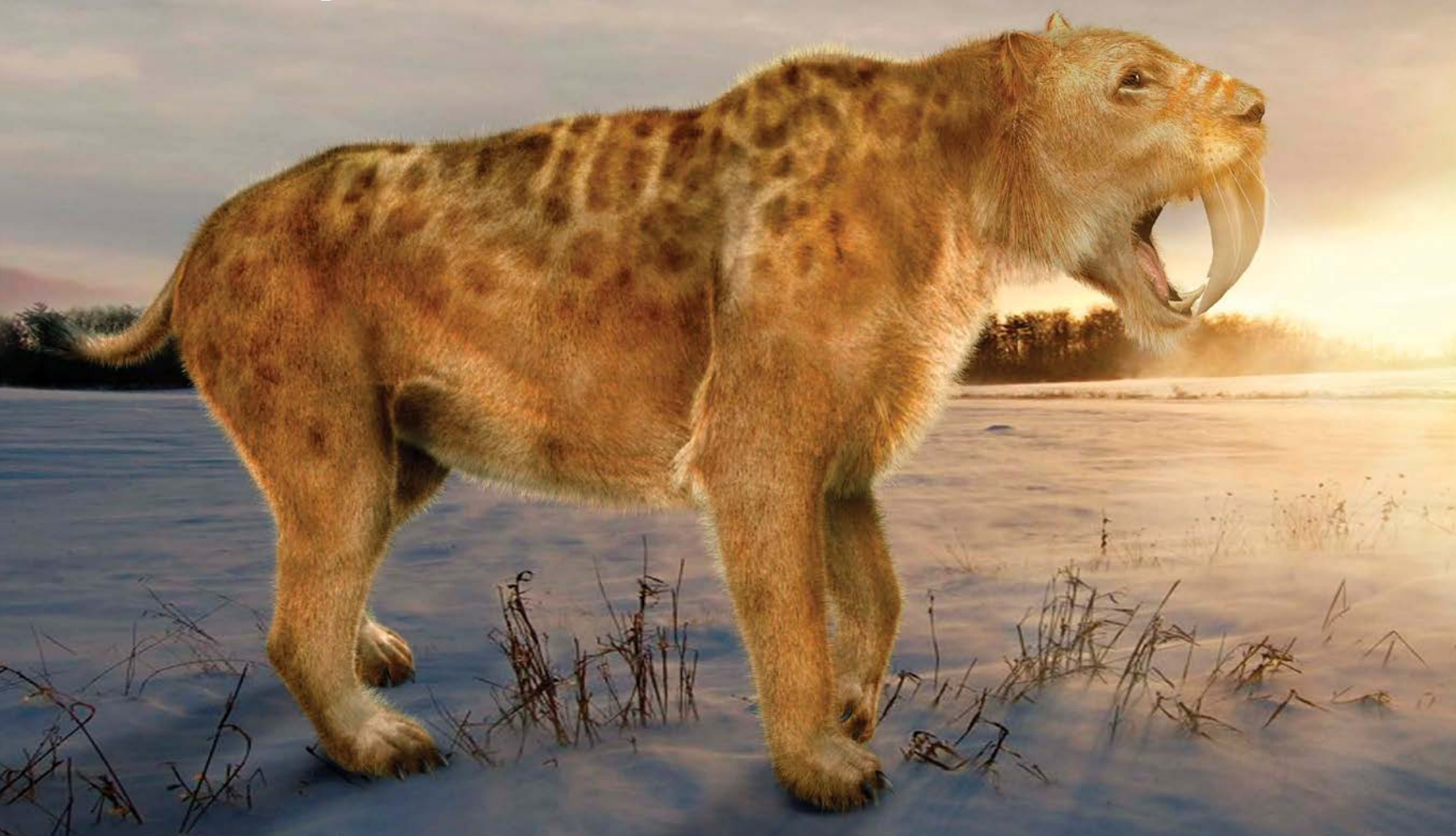
As repercussões foram enormes e muitos paleontólogos e entusiastas de dinossaúros acusaram o Serviço Postal dos EUA de promover a “iliteracia científica”, provocando um conflito semelhante à guerra dos ossos entre outros. Na verdade, até o conhecido paleontólogo Stephen Jay Gould se envolveu, escrevendo uma famosa defesa do nome brontossáurio no artigo *Bully for Brontosaurus* para a revista *Natural History*.





Dentes-de-sabre

Como o maior dos grandes felinos viveu e morreu nas planícies americanas.



É um erro de nome comum, mas nunca existiu um tigre-dentes-de-sabre.

Aquilo em que a maioria de nós pensa quando alguém refere esse nome é num *Smilodon*, um felino muito bem-sucedido do qual houve três a cinco espécies diferentes. Embora se creia que tenham surgido em África e na Eurásia, estes felinos perduraram mais nas Américas, até ao final da última idade do gelo, há dez mil anos. O *Smilodon gracilis* era um felino relativamente pequeno, pesando quase o mesmo que um ser humano. Extinguiu-se por volta de 500.000 a.C., tendo sido substituído pelo seu descendente, o bastante maior *Smilodon fatalis*, um animal que pesava 160 a 280 quilos – aproximadamente

o mesmo que o atual tigre-da-Sibéria. Mas o seu parente próximo *Smilodon populator* é o maior felino de que há registo, com uns estonteantes 220 a 360 quilos, 1,4 metros no quarto dianteiro e até 2,6 metros de comprimento, com os seus característicos caninos superiores a atingirem 30 centímetros! E, infelizmente para nós (ou talvez para o *Smilodon populator*), este felino viveu tempo suficiente para ver o *Homo sapiens* entrar em cena.

O *Smilodon populator* era um carnívoro social similar aos leões-africanos e caçava em grupos pequenos, mas a sua musculatura e o tamanho dos seus membros indicam que emboscava presas, em vez de as perseguir. Preferia

os grandes mamíferos de então, que eram comuns nas Américas: um bom cardápio incluía mamutes e mastodontes juvenis, camelos americanos, preguiças-gigantes e macrauquénias (um mamífero extinto tipo lama). Vários *Smilodon* usavam o peso combinado do seu corpo para arrastar as presas e subjugar-las, antes de usarem os aguçados dentes tipo punhais para infligir feridas letais no pescoço.

É provável que o *Smilodon populator* tenha caçado alguns dos primeiros homens, mas é igualmente provável que o sucesso do *Homo sapiens*, e a nossa concorrência pela megafauna que ele caçava, tenha sido uma das principais razões da extinção destes felinos lendários. ⚙

O *Nimravus* era um felino de emboscada com cerca de 30 kg. Apesar da evolução similar, não era um dentes-de-sabre.

Parente do *Nimravus*, o *Dinictis* (à direita) era um felino arbóreo parecido com o leopardo.



Por cerca de um milhão de anos, duas espécies de *Prosauros* percorreram uma Europa mais quente.



O *Homotherium* (à esquerda) habitava toda a Europa, Ásia e Américas.

Parece indicado que o maior dentes-de-sabre, o *Smilodon populator*, tenha sido o último em cena e o último a desaparecer.

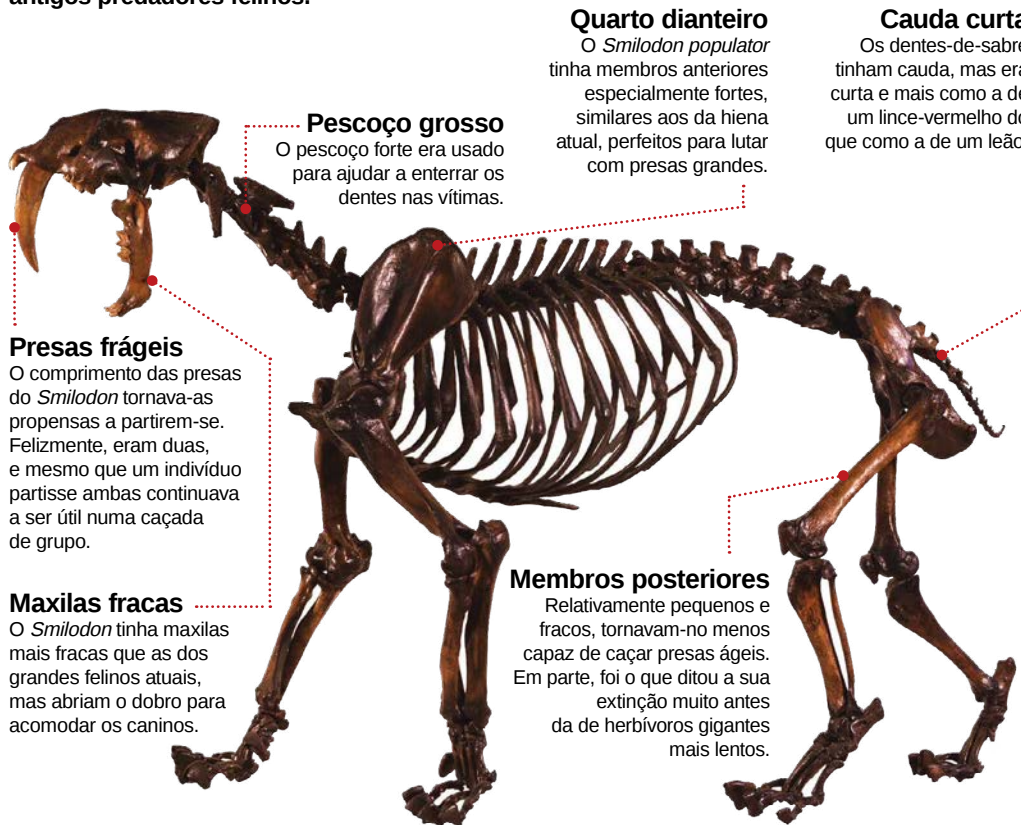
SABIA QUE... O nome *Smilodon* deriva do grego para dente-faca ou dente-cinzel?



O *Smilodon* dominava a paisagem pliocena das Américas do Norte e do Sul como superpredador. Foi o maior felino que jamais percorreu o planeta.

Esqueleto de Smilodon

Explore aprofundadamente um destes antigos predadores felinos.



Presas frágeis

O comprimento das presas do *Smilodon* tornava-as propensas a partirem-se. Felizmente, eram duas, e mesmo que um indivíduo partisse ambas continuava a ser útil numa caçada de grupo.

Maxilas fracas

O *Smilodon* tinha maxilas mais fracas que as dos grandes felinos atuais, mas abriam o dobro para acomodar os caninos.

Pescoço grosso

O pescoço forte era usado para ajudar a enterrar os dentes nas vítimas.

Quarto dianteiro

O *Smilodon populator* tinha membros anteriores especialmente fortes, similares aos da hiena atual, perfeitos para lutar com presas grandes.

Cauda curta

Os dentes-de-sabre tinham cauda, mas era curta e mais como a de um lince-vermelho do que como a de um leão.

Membros posteriores

Relativamente pequenos e fracos, tornavam-no menos capaz de caçar presas ágeis. Em parte, foi o que ditou a sua extinção muito antes da de herbívoros gigantes mais lentos.



© Getty, Page Museum

Porque surgiram os dentes de sabre?

Os dentes de sabre são um ótimo exemplo de evolução convergente: por volta desta altura, muitas espécies desenvolveram esta mesma característica de forma independente. Qual era então a vantagem destas armas letais? Os superpredadores desta era estavam equipados com presas enormes simplesmente porque os animais que caçavam eram muito maiores. Os grandes felinos modernos, como o leão-africano, sufocam as suas presas esmagando a traqueia – uma boa tática para matar uma gazela, mas, ao atacar bestas significativamente maiores, como o mamute-lanudo, pendurar-se nas suas gargantas até sufocarem não era opção. O *Smilodon* usava os seus caninos tipo punhais como um assassino, surpreendendo a sua presa ao perfurar-lhe a garganta ou dilacerar o seu ventre suave, e depois afastando-se e deixando a vítima enfraquecer antes de a matar.

Cemitério felino

O Museu Page, em Los Angeles, situa-se num local de grande importância paleontológica. É o lar dos poços de alcatrão de La Brea, uma antiga armadilha letal para megafauna que deambulava pela área há dez mil a 40 mil anos. Aí, betume subterrâneo emergia à superfície, criando um viscoso paul de alcatrão. Mamíferos como o mastodonte (antepassado do elefante) e outros herbívoros gigantes caíam no pântano e afogavam-se. Predadores como o *Smilodon* eram atraídos pelos sons de aflição de presas em apuros e convergiam para o que parecia ser uma refeição fácil, ficando eles próprios presos. O asfalto do poço de alcatrão era usado por colonos há 300 anos, mas só em 1875 é que William Denton descobriu a importância científica de La Brea. Desde que as escavações começaram em 1913, mais de 3,5 milhões de fósseis foram lá encontrados, incluindo 2.500 dentes-de-sabre.



Paleontólogos reconstruíram centenas de animais pré-históricos a partir dos ossos descobertos em La Brea.



Mamutes

Extintos há milhares de anos, os mamutes caminhavam pela Terra com a frequência e variedade dos seus parentes modernos, os elefantes.



Até à sua extinção, os mamutes eram muito bem-sucedidos e estavam difundidos por todo o planeta, da África Central até à Europa e América do Norte. De facto, o *Mammuthus* viveu durante as épocas do Plioceno e Pleistoceno – mais de cinco milhões de anos – e diversificou-se em muitas espécies de várias aparências e tamanhos. No entanto, por uma miríade de fatores, incluindo alterações climáticas, doença e caça pelo Homem, a maior parte dos últimos mamutes – mamutes-lanosos que vivam na Sibéria – desapareceu há cerca de oito mil a

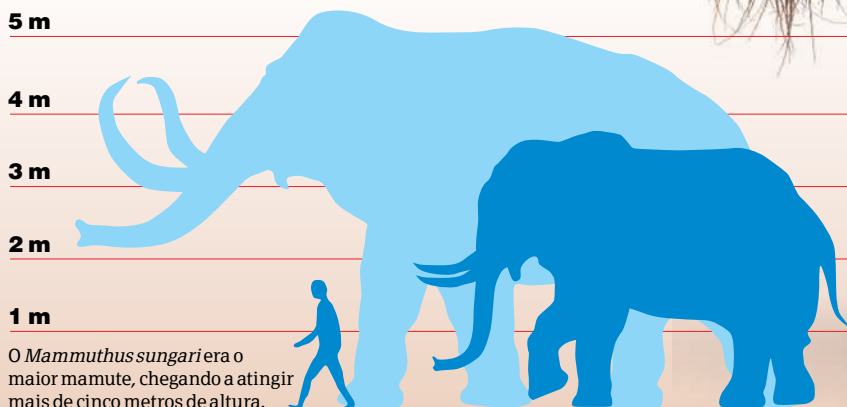
Carcça preservada de um mamute bebé descoberta em 1977.



dez mil anos. A partir dos restos de exemplares congelados descobertos nos séculos XX e XXI (espécimes preservados em estado mumificado no *permafrost* siberiano), cientistas identificaram ADN de mamute como quase idêntico ao dos modernos elefantes, com a sua aparência diretamente relacionada. ✿



Escavação de um mamute na Sibéria.



Gordura

Os mamutes tinham uma bossa adiposa no topo da coluna onde armazenavam energia. Tal como a bossa dos camelos de hoje, permitia-lhes percorrer muitos quilómetros sem comer nem beber.

Costas

As pernas posteriores dos mamutes eram mais curtas que as anteriores, tornando as suas costas arqueadas desde os ombros até às ancas.

Pernas

Devido ao seu enorme peso (mais de oito toneladas) e altura colossal (mais de cinco metros), as pernas dos mamutes eram gigantescas colunas de carne, músculo e osso.

Patas

Os mamutes tinham patas de quatro dedos, abertos para fora como os dos humanos, para ajudar ao equilíbrio.

O MAIOR



1. Mamute

Tão grande e pesado que só grandes grupos de predadores, como homens ou tigres de dentes de sabre, o podiam derrubar, o mamute era um colosso.

O MAIS MORTÍFERO



2. Tigre de dentes de sabre

Feroz caçador da Pré-história, o seu nome vem do tamanho e da forma dos seus caninos maxilares.

O MAIS INÁBIL



3. Dodó

Esta ave não-voadora com um metro de altura está diretamente relacionada com o pombo e existiu desde há 12 mil anos até ao fim do século XVII.

SABIA QUE... O mamute anão da ilha de Wrangel, no Oceano Ártico, terá sobrevivido até há cerca de 3.700 anos?



NO MAPA

Onde viviam os mamutes?

- 1 *M. africanavus* - África
- 2 *M. armeniacus* - Arménia
- 3 *M. columbi* - Colômbia
- 4 *M. exilis* - América Ocidental
- 5 *M. imperator* - América do Norte
- 6 *M. jeffersonii* - América Central
- 7 *M. trogontherii* - Sibéria
- 8 *M. meridionalis* - Europa Central
- 9 *M. subplanifrons* - África do Sul
- 10 *M. primigenius* - América do Norte/Sibéria
- 11 *M. lamarmorae* - Sardenha
- 12 *M. sungari* - Norte da China





EDIFÍCIOS & LOCAIS

064 **As casas circulares dos Celtas**

Como eram construídas e que funções cumpriam?

066 **Mosteiro medieval**

O que era possível encontrar nestas casas religiosas?

068 **Notre Dame de Paris**

Saiba como foi erigida a mais sumptuosa igreja parisiense

070 **O Taj Mahal**

A história do tributo mais majestoso da Índia

072 **Fortes abaluartados**

073 **Os campanários**

074 **Abadia de Westminster**

Guia para a igreja da coroa da monarquia britânica

076 **Telhados de colmo**

077 **A Torre de Pisa**

Porque é inclinada? Perceba o que correu mal...

078 **Catedral de Cantuária**

A evolução secular deste incrível edifício religioso

080 **Catedral de Salisbury**

082 **A catedral florentina**

Obra-prima da Renascença, tem a maior cúpula de alvenaria do mundo

084 **A Cidade Proibida**

O vasto complexo e antiga sede do governo imperial

086 **As casas Tudor**

Conheça estas construções de finais do séc. XV e séc. XVI

088 **A Bastilha**

Saiba como funcionou de defesa para Paris

089 **A Torre Eiffel**

Veja como foi edificado cada piso desta estrutura icónica

090 **Catedral de S. Paulo**

Explore a concretização da visão de Christopher Wren

092 **O Castelo de Himeji**

Como se manteve firme esta fortificação do século XVII ao longo dos séculos?

093 **Estátua da Liberdade**

Os detalhes por detrás da prenda mais icónica da história norte-americana

094 **A Casa Branca**

Visita ao lar do presidente dos Estados Unidos

096 **A Tower Bridge**

Percorra a ponte mais famosa de Londres sobre o Tamisa

098 **No interior do Capitólio**

O centro legislativo dos EUA é um dos edifícios mais reconhecidos do país

100 **O Palácio de Westminster**

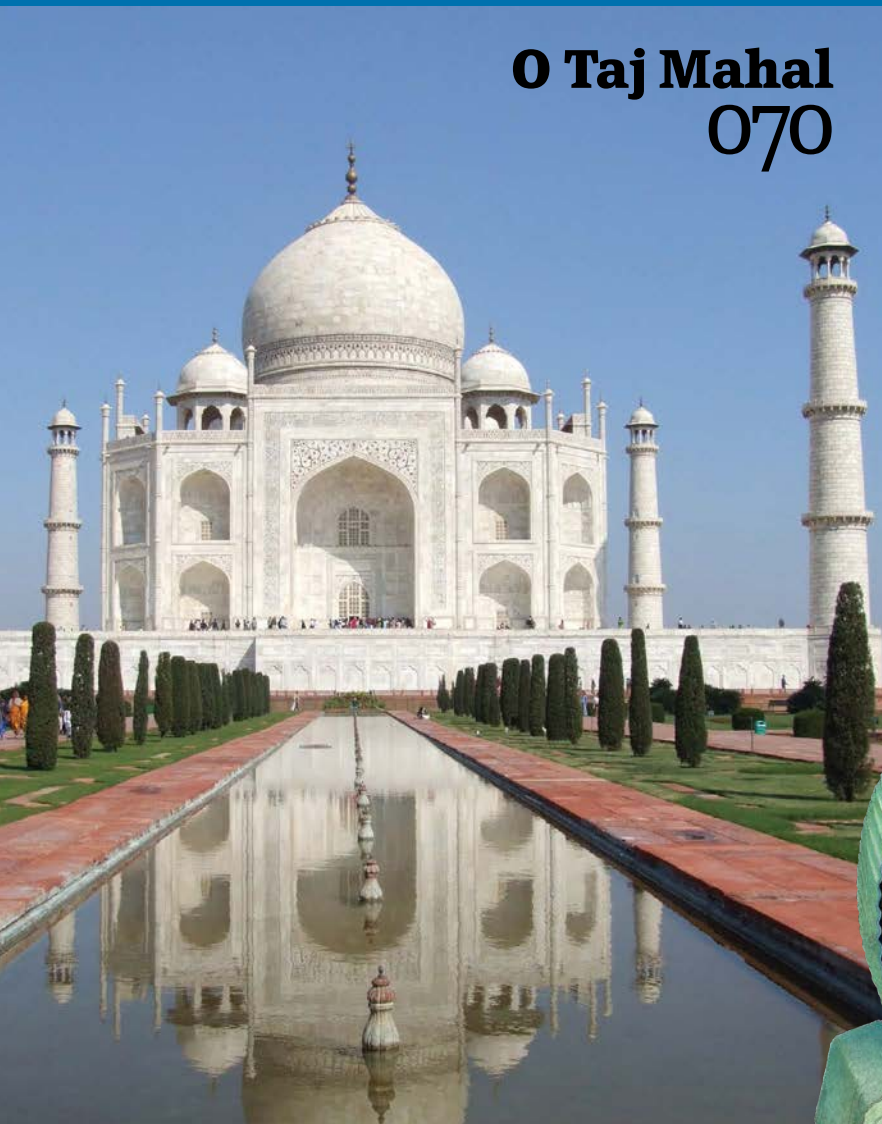
O lar das duas câmaras do parlamento britânico tem uma arquitetura identificada em todo o mundo



A Cidade Proibida 084



© Charlie Fong



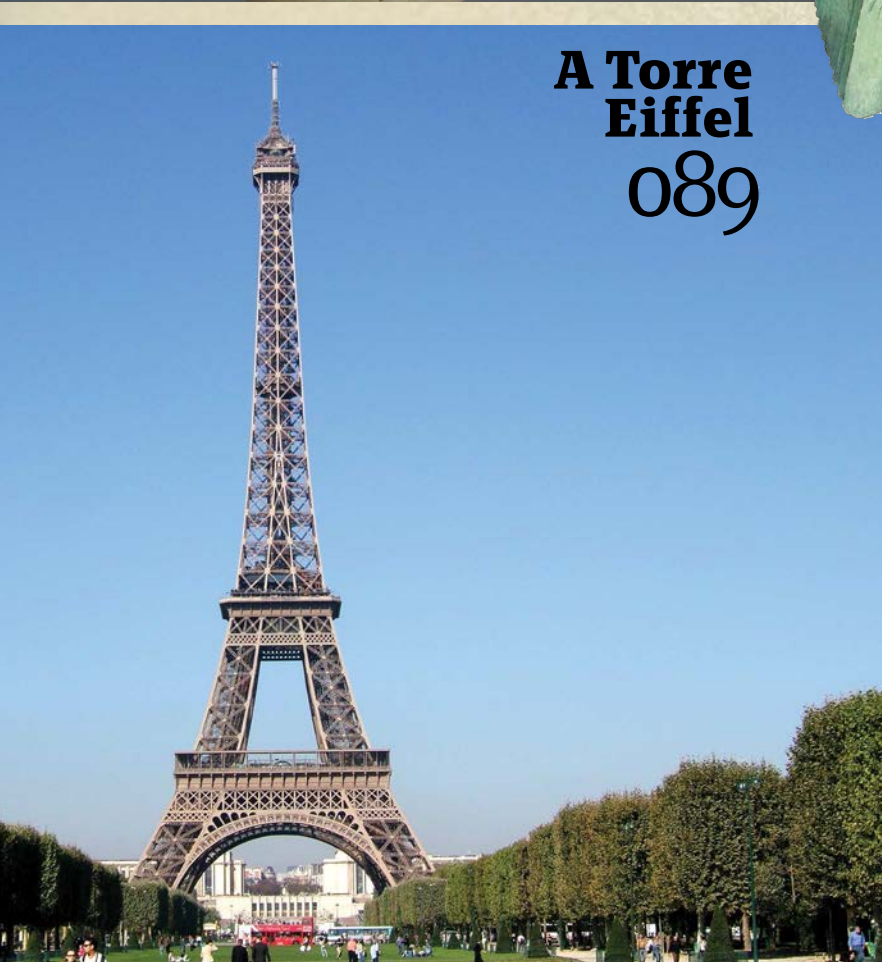
O Taj Mahal
070



A Tower Bridge
096



Estátua da Liberdade
093



A Torre Eiffel
089



A Catedral de Florença
082



Descubra como eram usados e
construídos estes edifícios icónicos.

Um dos exemplos mais notáveis da sua cultura progressista pode ser visto nas habitações distintas. Tipicamente, os celtas viviam em casas circulares. Estas eram cónicas e capazes de acomodar um grande número de ocupantes. As casas circulares eram feitas de madeira e – posteriormente no desenvolvimento da civilização – pedra, com telhados de colmo cónicos e paredes de vime.

O acesso a estas estruturas era geralmente feito através de uma única entrada, que se estendia da estrutura principal por uma câmara tipo alpendre. Esta característica de design oferecia alguma isolamento entre o principal espaço de habitação e a chuva e o vento frio, habitualmente apenas com tecido/pele de animal a servir de porta.

A área de habitação central era uma divisão com vários usos, incluindo dormir, cozinhar, trabalhar e armazenar. Se a tribo fosse particularmente próspera, uma série de outros edifícios auxiliares seria usada para albergar o gado – os celtas costumavam ter ovelhas, porcos e bovinos –, além de grandes colheitas; na verdade, os celtas eram agricultores altamente competentes, no geral.

Hoje, ainda se podem encontrar muitas casas circulares célticas pela Europa e não só, ainda que a maioria esteja em ruínas. Contudo, muitas simulações modernas foram erigidas usando materiais e técnicas de construção tradicionais, estando muitas delas abertas ao público. 🌱

Como eram estas habitações
circulares usadas no dia a dia?

Armas
Enquanto principais ferramentas para caçar e proteger a habitação e o terreno envolvente, as armas e escudos eram mantidos à mão no lar celta.

Colchões de palha e feno eram usados para dormir, cobertos com um misto de peles de animais e lençóis de tecido.

Homens e mulheres caçavam diariamente animais para consumo e ocasionalmente como desporto. Lanças, arcos e flechas e armadilhas primitivas eram regularmente usados.

Carroças puxadas à mão ou por animais serviam para mover materiais, produtos e ferramentas entre a casa e quintas e mercados próximos, etc..



Raízes europeias

1 Com o tempo, os celtas expandiram-se da sua terra natal para a Europa central. Muitos túmulos ricos foram descobertos nessa região, sobretudo na Áustria.

Celtas no seu pico

2 Crê-se que a expansão celta tenha atingido o seu pico no séc. III a.C., com grandes partes de Espanha, França e da Grã-Bretanha colonizadas por várias tribos e grupos.

Celtas em declínio

3 Estas tribos celtas foram, no geral, derrotadas ou absorvidas com a expansão do Império Romano. Um grupo de guerreiros celtas, porém, pilhou Roma por volta de 390 a.C..

Cabeças fora

4 Os celtas eram famosos por decapitarem inimigos e, após a embalsamação, guardá-los como troféus e símbolos de estatuto. Cria-se que a cabeça continha a alma.

Herança linguística

5 A língua dos antigos celtas sobrevive ainda hoje em falantes celtas modernos de várias áreas, incluindo na Bretanha francesa, Escócia, Irlanda e Ilha de Man.

SABIA QUE...

Vestígios de antigos povos celtas foram encontrados na Transilvânia, Roménia?

Cume do telhado

As casas circulares não tinham chaminés, logo, o fumo da fogueira central saía lentamente pelo colmo.

Tear

O tecido era criado tecendo fio e linha num tear manual. O tecido era usado para fazer roupas, tapeçarias, cobertores e sacolas.

Família

As famílias celtas tendiam a ser numerosas – devido à curta esperança de vida –, com muitos indivíduos a morarem num grande espaço dividido apenas por tapeçarias penduradas.

Fogueira

A fogueira servia como fonte vital de calor e também para cozinhar. Em casas maiores, haveria um trempe de ferro – um instrumento de apoio para cozinhar ao lume – de cada lado.

Caldeirão

Os celtas gostavam de cozer carne de caça, de vaca e peixe, além de tubérculos. Isto tendia a ser feito num grande caldeirão central.

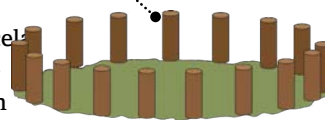
Armazenamento

Não havendo um armazém, cereais, carne e outros produtos eram mantidos na casa circular. Isto permitia um acesso fácil e um maior período de conservação.

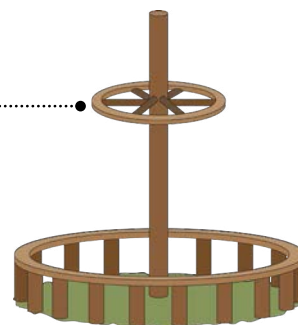
Construção de uma casa circular passo a passo

1 Postes

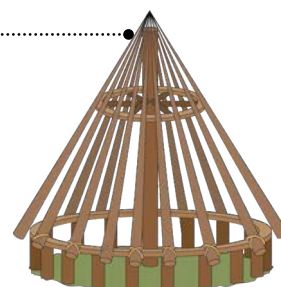
A construção começava com a limpeza e nivelamento de uma parcela de terreno e com o assentamento de um aro de postes no solo. Estes eram fixados manualmente com grandes marretas. Os postes individuais eram então cortados e esculpidos.

**2 Enxaimeis e escora**

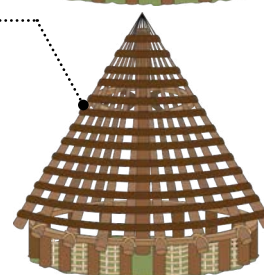
Em seguida, os postes eram unidos por enxaimeis de madeira. Estes seguravam o traçado anelar e ofereciam apoio para as traves. Uma escora de telhado também era posicionada via uma escora de apoio central (esta era removida após a instalação das traves.)

**3 Traves**

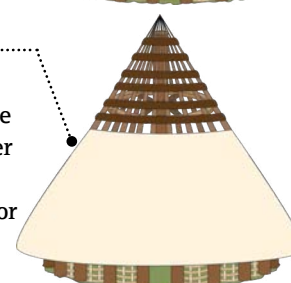
As traves eram adicionadas a seguir. Estas eram longas varas de madeira atadas com corda. As traves eram montadas numa forma cônica, com as bases das varas fixadas aos enxaimeis e os topos a formarem um bico através da escora do telhado.

**4 Vime e terças**

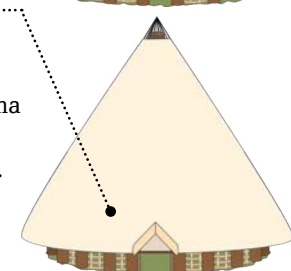
As traves fixadas eram então cobertas com uma série de terças – vigas de madeira horizontais que envolviam o telhado. Estas terças proporcionavam uma base sólida para o colmo. Antes, porém, os espaços entre os postes eram fechados com painéis de vime.

**5 Telhado de colmo**

O telhado da casa era então coberto com colmo e uma mistura de argila/lama que ajudava a endurecer e a aumentar a impermeabilidade do telhado. O colmo era composto por canas e palha.

**6 Entrada**

Por fim, uma entrada tipo alpendre era construída a partir da porta. Esta câmara de ligação era uma adição útil, pois impedia a entrada direta de ar frio no espaço principal. No caixilho eram frequentemente entalhadas decorações simbólicas.





Os habitantes dos mosteiros eram regidos por votos de pobreza, castidade e obediência.

Mosteiro medieval

Com uma vida de horários rigorosos e de autossacrifício, o mosteiro era o centro intelectual e cultural da Europa medieval.



Um mosteiro é um edifício habitado por uma comunidade de homens ou mulheres dedicados a servir Deus e regidos por um triplo voto de pobreza, castidade e obediência a um superior e a uma regra. A maioria dos monges medievais seguia a Regra de São Bento, escrita no século VI.

Os traços padrão da planta monástica eram uma fusão equilibrada de necessidade espiritual e senso comum. O edifício dominante era a igreja, já que era aí que os monges passavam grande parte das suas horas de vigília, em adoração. Junto à igreja ficava o jardim do claustro, rodeado por quatro passagens

que garantiam acesso coberto aos edifícios circundantes. Estes incluíam a casa do capítulo, o dormitório, as latrinas, o refeitório e a cozinha. Armazéns, uma habitação para o abade e instalações para convidados também podiam estar anexos. A enfermaria, ou hospital monástico, costumava ficar a leste dos edifícios principais para garantir paz e sossego aos doentes. Muitos outros edifícios ficavam no recinto, como capelas, celeiros e estábulos, e a maioria dos mosteiros era rodeada por um muro alto com uma entrada impressionante.

Erigidos em pedra e com o objetivo de glorificar Deus e de permanecerem funcionais por séculos, os

mosteiros eram construídos seguindo o estilo então vigente, levando a arquitetura ao limite. As paredes e abóbadas eram feitas em pedra, os telhados cobertos de chumbo, as janelas eram envidraçadas e o chão coberto de ladrilho encáustico.

Os mosteiros eram não só locais de oração e destinos de peregrinação como centros culturais, assegurando educação e emprego. Muitas povoações existem apenas por terem florescido em torno de um mosteiro e muitos mosteiros contribuíram de forma decisiva para definir fisicamente as geografias urbanas onde se inserem. 🌱

Escritório

Uma sala para copiar livros, geralmente anexa ou junto à biblioteca.



Regra de S. Bento

1 Criada no século VI por Bento de Núrsia, fundador da Ordem dos Beneditinos, estabelecia uma vida de pobreza, castidade e obediência.

Júrias

2 O mosteiro beneditino de Santa Maria das Júnias (Montalegre, Vila Real) remonta ao século IX. Foi entregue à Ordem de Cister no séc. XII.

Alcobaça

3 Principal "casa" da Ordem de Cister em Portugal, o Mosteiro de Alcobaça começou a ser edificado por volta de 1178. É Património Mundial desde 1989.

Vestuário

4 Para além do hábito, os monges usavam o bentinho, uma peça de pano de lã branca que simbolizava a obediência ao Mestre e à regra.

Calçado

5 Os monges usavam botas de trabalho nos campos, sapatos de couro no mosteiro e sapatos de noite ou "chinelos" na igreja. A imagem de Hollywood do monge de sandálias é um mito moderno.

SABIA QUE... Os mosteiros eram arejados, tinham bons escoamentos e bastantes pontos de água?

Uma máquina para viver e orar

Ala ocidental

Este edifício comprido era usado para vários fins, incluindo armazenamento, escritórios e residência do abade.

Jardim do claustro

No centro do claustro, este espaço podia ser usado para plantar flores ou ervas, ou, por vezes, como cemitério.

Claustro

O centro do mosteiro, o claustro, consistia em quatro passagens cobertas em torno de um jardim ou pátio relvado central.

"Os traços padrão da planta monástica eram uma fusão equilibrada de necessidade espiritual e senso comum."

Igreja

O edifício mais importante do mosteiro. Um monge podia passar mais de metade das suas horas de vigília na igreja.

Um dia na vida de um monge

O horário monástico diário era invariável no seu plano geral e era tão bem-sucedido que ainda hoje é usado em muitos mosteiros. O dia de um monge começava às 02h30 e girava em torno das Horas Canónicas de Ofício Divino: Matinas, Laudes, Hora de Prima, Terça, Sexta, Nona, Vésperas e Completas. Todas as manhãs, entre serviços, os monges liam (o estudo era importante) e trabalhavam nas tarefas que lhes eram atribuídas. A primeira refeição do dia era tomada em silêncio ao meio-dia. À tarde, os irmãos costumavam recolher-se para o dormitório para uma curta sesta, antes da Nona, trabalhando depois até às Vésperas. A estas seguia-se o jantar, após o qual os monges assistiam às Completas, antes de se recolherem por volta das 18h30. O silêncio era rigorosamente mantido e a conversação necessária restringida ao máximo. Tipicamente, o padrão de vida dos monges medievais era bom. A sua dieta era variada e viviam frequentemente mais que os seus contemporâneos seculares.

Cozinha

Normalmente perto do refeitório, todos os alimentos consumidos no mosteiro eram preparados na cozinha pelos monges.

Refeitório

Aqui, os monges cantavam graças antes de comerem em silêncio, enquanto um leitor lia em voz alta a partir de um púlpito.

Jardins

Todos os mosteiros tinham vastos jardins para cultivar vegetais, fruta e ervas. Também eram cultivadas flores pela sua beleza e para decorar a igreja.

Dormitório (primeiro andar)

Um espaço aberto com as camas dos monges. Por vezes, o espaço era dividido, dando a cada monge um pequeno "quarto" privado.

Casa do capítulo (rés do chão)

Ampla divisão especialmente concebida onde se conduziam os deveres diários do mosteiro e se recebiam convidados importantes.



A catedral de Notre Dame de Paris

A mais sumptuosa igreja de Paris em toda a era gótica, Notre Dame definiu aquilo que uma catedral deve ser.



A igreja Catedral de Nossa Senhora, vulgarmente conhecida como Notre

Dame, ergue-se na Ile de la Cité, no centro de Paris. O local fora previamente ocupado por duas antigas igrejas, dedicadas a Santo Estêvão e a Santa Maria, cujas origens remontam ao século V. A construção da catedral atual começou em meados do século XII, quando a primeira pedra foi lançada pelo Papa Alexandre III. Na altura da sua construção, era a maior de todas igrejas ocidentais, e tornou-se o modelo para as catedrais góticas na Europa.

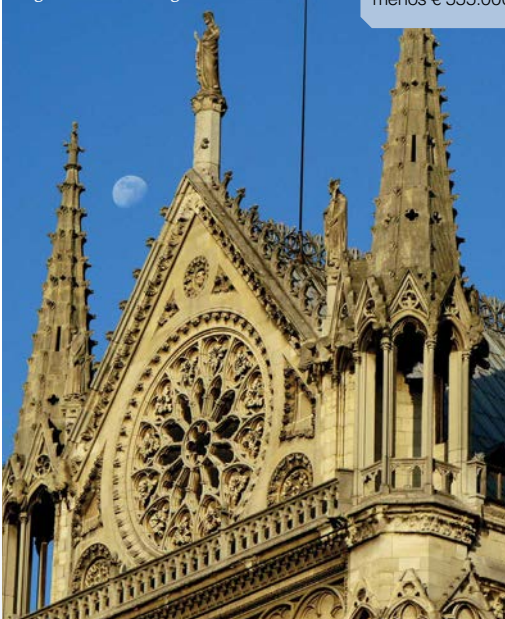
A catedral parece maior do que é graças ao uso de naves laterais duplas, capelas laterais e transeptos incorporados no corpo da igreja. As suas torres ocidentais contêm enormes portais altamente decorativos e uma profusão de detalhes esculturais. A catedral não tem uma torre central, ostentando antes uma distintiva agulha (ou flecha) feita de madeira e chumbo. Os telhados da catedral são compostos por 1.326 placas de chumbo, pesando mais de 200 toneladas.

Ao longo da Idade Média, peregrinos afluíam à catedral para ver a milagrosa imagem de Santa Maria e o santuário a São Marcelo. A maioria do seu esplendor medieval desapareceu durante a Revolução Francesa, quando a demolição da catedral foi seriamente ponderada. Só no século XIX foi compreendida a importância arquitetónica

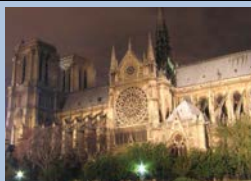
de Notre Dame. Profundamente restaurada sob o comando do arquiteto Viollet-le-Duc, a catedral assumiu a sua forma atual. Muitos dos traços mais icónicos, como as fantásticas gárgulas, datam deste restauro.

Apesar da sua fama, Notre Dame não era a igreja coronal nem fúnebre da monarquia francesa e só em 1662 é que o bispo de Paris foi elevado ao estatuto de arcebispo. A sua excecional beleza, porém, sempre foi reconhecida; e a catedral será eternamente associada ao romance de Victor Hugo *O Corcunda de Notre Dame*.

A intrincada arquitetura da catedral fá-la parecer enganadoramente grande.



Os números



Notre Dame de Paris

Arquitetos: Quatro, desconhecidos

Anos de construção: 1163 a 1345 (com adições posteriores)

Tipo de edifício/propósito: Igreja catedral

Localização: Paris, França

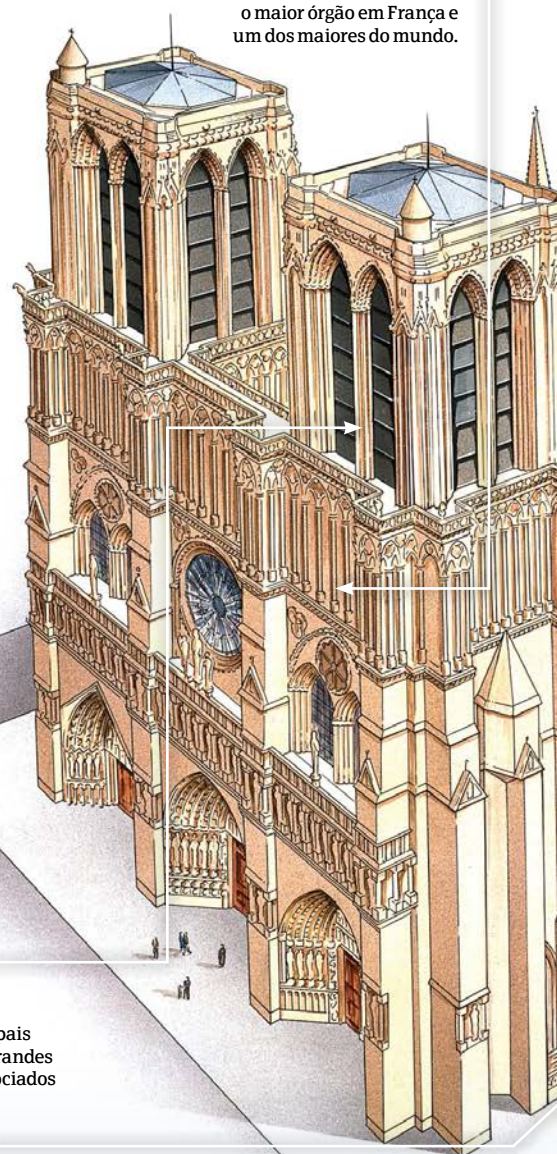
Altura total: 96 metros

Área: 4.800 metros quadrados

Custo da construção: Desconhecido, mas pelo menos € 555.000.000 (aprox.)

Grande órgão

Composto por cinco teclados, 190 cordas e oito mil tubos, é o maior órgão em França e um dos maiores do mundo.



Sino Emmanuel

A torre sul contém o sino medieval "Emmanuel", que só é tocado nas principais festividades religiosas e grandes eventos intimamente associados à nação francesa.

Capelas laterais

Existem 37 capelas laterais inseridas entre os contrafortes da catedral. Todas são regularmente usadas pelo clérigo para celebrar a missa.

Cronologia de Notre Dame

1163

Início da construção

O bispo Maurice de Sully começa a construção da atual catedral, para substituir as antigas igrejas de Santo Estêvão e de Santa Maria.

1245

Fachada oeste terminada

As torres foram completadas neste ano e, embora fosse suposto terem ostentado agulhas, estas não foram incluídas.



1431

Coroação de Henrique VI

O rei inglês Henrique VI é coroado em Notre Dame a 16 de dezembro, numa tentativa de consolidar a reivindicação inglesa do trono francês.

O termo "gótico"

1 O nome usado para descrever esta arquitetura medieval foi criado no séc. XVI como termo depreciativo, já que era considerada inferior à arquitetura "clássica".

Abóbadas góticas

2 A mais alta abóbada gótica interior construída na Idade Média encontra-se na Catedral de Beauvais, no Norte de França – tem pouco mais de 48 metros.

Gótico "perpendicular"

3 Desenvolvidos em exclusivo nas Ilhas Britânicas, edifícios perpendiculares como a Capela de King's College, Cambridge, têm arcos abatidos e uma forte ênfase vertical.

Agulhas góticas

4 A agulha mais alta na Inglaterra medieval coroava a torre central da Catedral de Lincoln. Feita de chumbo e madeira, atinge os 160 metros de altura.

"Revivalismo" gótico

5 O séc. XIX trouxe um interesse renovado nas formas góticas, desencadeando a arquitetura neogótica, como o Palácio de Westminster e a estação de St. Pancras, em Londres.

SABIA QUE...

A Notre Dame foi o primeiro "Templo da Razão" onde o "Ser Supremo" de Robespierre foi adorado?

Igreja funcional

Há uma tendência para esquecer que as catedrais não são apenas locais turísticos mas igrejas totalmente funcionais, com o design a ecoar a sua utilização. Notre Dame é a igreja metropolitana de Paris – por outras palavras, "a casa" de um arcebispo. Alberga a cadeira do bispo – a cátedra (daí o nome "catedral") e o sacerdócio do bispo é exercido em colaboração com um colégio episcopal conhecido como capítulo. A catedral não é apenas um local onde decorrem serviços religiosos – como as horas canónicas e a missa diária – mas também a igreja-mãe de uma diocese (distrito) e um centro de peregrinação.

Galo de cobre

No topo da agulha, o galo integra três relíquias sagradas: parte da Coroa de Espinhos e dois ossos pertencentes a São Dinis e a Santa Genoveva.



A catedral surge na pintura *Flood In Paris*, de Carlo Brancaccio.

Coro

Com cadeiras de madeira, é o espaço onde os cônegos catedrais de reúnem diariamente para cantar as horas canónicas.

Estátua de Santa Maria

A estátua do século XIV da "Notre Dame de Paris" – "Nossa Senhora de Paris", a quem é dedicada a catedral – ergue-se à entrada do coro.



Fabrico de vitrais

Sabemos precisamente como eram fabricados os vitrais medievais, já que, por volta de 1125, um monge alemão chamado Teófilo escreveu uma obra em latim intitulada *Tratado das Diversas Artes*, na qual é detalhado o processo de fabrico de vitrais. A matéria-prima para o fabrico do vidro era sílica. Requerendo uma temperatura altíssima para se fundir, à sílica era adicionada potassa para ajudar à fusão. Outras substâncias (cal) eram então adicionadas para tornar o vidro mais estável. O vidro era tingido através da adição de óxidos metálicos enquanto estava em estado líquido. O cobre produzia vidro verde; o cobalto, azul; e o ouro, vermelho ou rubi. O vidro tingido na louça de barro dentro do forno é conhecido como "vidro colorido na massa". Detalhes de rostos, cabelos e mãos eram pintados na superfície interior do vidro com uma tinta especial, composta por chumbo finamente moído ou limalhas de cobre e vidro fosco, suspensos num agente como vinho ou (tradicionalmente) urina.

Tesouro

Este edifício alberga as vestes litúrgicas, recipientes e objetos preciosos usados nas celebrações da catedral.

Charola dupla

Este espaço semicircular, delimitado por colunas, é necessário para procissões litúrgicas (culto público). Circunda o coro e o santuário.

Altar principal

Aqui são celebrados os serviços diários, as Vésperas, a missa do meio-dia, a última missa do dia e todas as celebrações dominicais.

Naves laterais duplas

Este tipo de naves encontra-se em várias igrejas romanas antigas, o que enfatiza a dignidade e importância da igreja, além de garantir mais espaço para as procissões.



Notre Dame vista a partir da Torre Eiffel.

1793 Notre Dame encerrada

Revolucionários encerram a catedral e destroem a maioria do interior medieval, visando estátuas, altares, obras em madeira e vitrais.



1804 Coroação de Napoleão

Napoleão Bonaparte e a sua esposa Josephine são coroados Imperador e Imperatriz de França, sob o ofício do Papa Pio VII.

1806 A Notre Dame recebe a Coroa de Espinhos

Napoleão oferece à catedral a Coroa de Espinhos de Cristo – que ainda é exibida ao público na primeira sexta-feira do mês.



O Taj Mahal

Saiba como um imperador Mughal construiu o Taj Mahal, um túmulo sumptuoso para a sua finada esposa.



Um terreno de 1,2 hectares foi cuidadosamente escavado para as fundações do Taj Mahal e preenchido com terra e entulho, de forma a reduzir as infiltrações do rio vizinho. Na zona que iria albergar o túmulo, poços profundos foram abertos até ao nível da água e posteriormente enchidos com pedra, para formar as bases seguras que iriam suportar firmemente o edifício. Um poço permaneceu vazio, com o objetivo de monitorizar alterações na água ao longo do tempo, mas a restante área de 580 x 300 m foi nivelada a 50 metros acima da margem do rio.

Uma equipa de mais de 20 mil operários foi recrutada do Norte da Índia para construir o monumento; incluía um contingente criativo de 37 artesãos, versados nas artes da escultura, caligrafia, embutidura, corte de pedra, construção de torreões e escultura de mármore. Mais de mil elefantes foram usados para transportar os materiais provenientes de todo o país e outras partes da Ásia. Foi criada uma rampa de terra com 15 km de comprimento, de Agra até ao local, para permitir um acesso mais fácil às juntas de 30 bois e mulas utilizados para elevar os blocos de mármore, em "vagões" especialmente concebidos.

Na época era habitual usarem-se andaimes de bambu na construção de edifícios mas, para este projeto, os arquitetos criaram uma revolucionária estrutura em tijolo, preferida pela sua longevidade e rigidez. Para içar os blocos para a sua posição foi empregue um sistema de roldanas assente em pilares e vigas de mármore – uma estrutura que ia sendo ampliada "à medida".

O caminho da água

Extraída do leito do rio por uma série de mecanismos de baldes e cordas puxadas por animais, a água era depositada num grande reservatório; a partir daqui, mais de uma dúzia de outros mecanismos idênticos elevavam o líquido para um tanque de distribuição acima do solo. A água fluía desse depósito para três

recipientes subsidiários e era conduzida para o complexo. Uma conduta situada 1,5 m abaixo do solo corria paralela à passagem pedonal principal, enchendo os tanques do jardim. Canos de cobre dispersavam a água para as fontes do canal norte-sul, e canais secundários foram criados para irrigar o resto dos terrenos.



3. Cúpula

Com 35 m de altura, é conhecida como "cúpula-cebola". A icónica semiesfera assenta sobre uma torre cilíndrica de 7 m, que acentua a sua altura.

2a. Minaretes

Existem quatro minaretes à volta do túmulo, no exterior de cada canto do plinto. Eram usados pelo muezzim para chamar o povo para a oração islâmica.

1a. O túmulo

O ponto central do Taj Mahal é o túmulo. Construído em mármore branco, o edifício simétrico ergue-se sobre uma base quadrada (plinto) e exibe uma proeminente entrada em arco, uma abóbada e um florão.

5. O florão

Originalmente trabalhado em ouro, o florão principal foi substituído, no século XIX, por uma cópia em bronze. Está ornamentado com uma lua que aponta para os céus.

9. Entrada (não mostrada)

O arco da entrada em mármore espelha a forma do túmulo e possui um teto em abóbada e paredes com elaborados desenhos geométricos, idênticos aos de outros edifícios em grés do complexo.

1b. O túmulo

O túmulo é um cubo de várias câmaras, com cantos chanfrados a formar um octógono irregular com cerca de 55 m em cada um dos quatro lados maiores.

ANTIGO



1. Templo de Hatshepsut

Local: Egito
Templo mortuário em três degraus dedicado a Hatshepsut, o quinto faraó da 18ª dinastia do Antigo Egito.

MAIS INFLUENTE



2. Minarete de Jam

Local: Afeganistão
A estrutura com 65 m de altura teve um papel importante no desenvolvimento arquitetônico no subcontinente indiano.

BEM CONSERVADO



3. Túmulo Trácio de Sveshtari

Local: Bulgária
Um túmulo do século III que reflete os princípios arquitetônicos dos edifícios de culto trácios dos Getas.

SABIA QUE... Traduzido, Taj Mahal significa "palácio da coroa"?

8. O jardim Charbagh

Introduzido pelo primeiro imperador Mughal, Babur, este tipo de jardim tem quatro fontes de água corrente – símbolos dos quatro rios de Jannah (paraíso), que se dizia provirem da mesma nascente – a dividir o jardim em quatro áreas: Norte, Sul, Este e Oeste.

4. Iluminação

Em cada canto da cúpula principal encontram-se quatro cúpulas mais pequenas, as *chattris*. É através das suas bases com colunas abertas que a luz entra pelo telhado do túmulo.

7. Tanque

No centro do jardim, a meio caminho entre o túmulo e a entrada, encontra-se, elevado, um tanque de água em mármore, o al Hawd al-Kawthar. Simboliza o "tanque de abundância" prometido a Maomé.

6. O jardim

Todo o complexo está envolto por um jardim Mughal com 300 m de lado. Passagens elevadas dividem as quatro partes do terreno em 16 canteiros rebaixados.

2b. Minaretes

Erguem-se a 40 m e estão divididos em três partes iguais, por duas varandas funcionais que rodeiam a elegante torre, com uma terceira a adornar o topo.

Porque foi erigido

Numa altura em que a Índia desfrutava de grande prosperidade, em 1631, o imperador Mughal Shah Jahan lidava com a dor da perda da sua terceira mulher, Mumtaz Mahal, que morrera durante o parto do seu 14º filho. Edificado em memória de Mumtaz, a construção do Taj Mahal começou em 1632 e terminou em 1653, numa área não utilizada a sul da cidade de Agra. O monarca dividiu os terrenos em quatro secções: entrada, jardim (Charbagh), túmulo, e cripta e cenotáfio (Pietra Dura).

O estilo decifrado

O mausoléu exhibe aquele que é considerado o melhor exemplo do estilo Mughal: uma fusão dos estilos arquitetónicos persa, indiano e islâmico de então. Shah Jahan rompeu, porém, com a tradição, numa tentativa de alcançar níveis de sofisticação sem precedentes, utilizando grandes quantidades de mármore embutido com pedras semipreciosas, em vez do mais tradicional grés vermelho. Recorrendo a uma frota de mulas, bois e elefantes, importou mármore branco do Rajastão, jade e cristal da China, jaspe de Punjab, turquesa do Tibete, lápis-lazúli do Afeganistão, safira do Sri Lanka e cornalina da Arábia.

O monumento está cercado por um jardim de fontes, dividido por canteiros e árvores ornamentais, e todo o complexo deveria exalar reflexos, simetria, simbolismo e hierarquia para enfatizar os elementos-chave da propriedade. Ao todo, o plinto, ou base, demorou 12 anos a terminar, enquanto os minaretes, a mesquita, o *jawab* e, por fim, a entrada, demoraram ainda mais uma década.

Os números



Taj Mahal

Local: Agra, Índia

Data da construção:
1632 a 1653

Duração da construção:
21 anos

Arquiteto: Desconhecido, mas a ideia original foi de Shah Jahan

Tipo de edifício/ propósito:
Túmulo num jardim paradisíaco

Estilo arquitetónico: Mughal

Custo da construção:
Cerca de 32 milhões de rupias

Número de trabalhadores:
Mais de 20 mil

Área: O complexo cobre 580 x 300 metros.



Fortes abaluartados

Porque têm estas fortificações espetaculares esta forma?



Os fortes abaluartados são um tipo de fortificação que permaneceu popular de meados do século XV até ao final do século XIX e que surgiu por duas grandes razões.

Primeiro, pretendiam neutralizar os potentes efeitos da pólvora durante cercos, com os tradicionais fortes quadrados e anelares a serem facilmente destruídos por disparos de canhão. Segundo, mitigavam uma ameaça à qual os fortes tradicionais se haviam tornado cada vez mais vulneráveis – as “sapas”, ou a escavação sob as muralhas por inimigos fora da linha de fogo.

Os fortes abaluartados neutralizavam – até certo ponto – os efeitos dos disparos de canhão removendo a maioria dos alvos perpendiculares. O seu design foi escolhido dado que as balas de canhão destruíam facilmente as fortificações quadradas, muito por culpa das suas amplas áreas de superfície e falta de poder de absorção quando atingidas. As muralhas de fortes e castelos medievais, que representavam grande parte das fortificações existentes, tinham sido concebidas para serem relativamente finas, mas altas, de forma a serem difíceis de escalar por inimigos e de transpor por disparos de máquinas de cerco. O advento do

canhão, contudo, permitiu que estas muralhas fossem atingidas diretamente e com uma ferocidade que facilmente demolia a pedra e o barro.

Assim, esta nova fortificação era construída a partir de uma série de baluartes triangulares interligados e/ou separados, que rodeavam a cidade ou torre central. Os baluartes eram muito mais espessos que as muralhas tradicionais e muito mais planos também, pelo que qualquer disparo de canhão que os atingisse diretamente teria a sua energia cinética dispersada e absorvida por sucessivas camadas de alvenaria. Mais: qualquer disparo não direto, ou totalmente perpendicular, ricochetearia causando poucos danos.

A segunda razão por que os fortes abaluartados foram tão amplamente adotados foi o facto de, além de limitarem os ângulos de ataque eficazes para a força inimiga ofensiva, maximizarem os da força defensiva – graças à geometria dos baluartes. Com uma série de bastiões triangulares ocupáveis por artilheiros, os inimigos podiam ser atacados num ângulo muito mais amplo – superior a 180 graus – e, mais importante, aqueles que atingissem as muralhas podiam ser continuamente alvejados pelo flanco e retaguarda.

Estas vantagens não eram, geralmente, asseguradas pelas fortificações existentes, cujo design só permitia que a infantaria disparasse num pequeno arco numa direção – i.e., perpendicular à muralha. Se os inimigos conseguissem chegar à base, não podiam ser atacados com eficácia, pois disparar para baixo era muito difícil.

Apesar de terem surgido em meados do século XV em Itália, no século XVIII estes fortes eram comuns em França, Alemanha, Croácia, Hungria e muitas outras nações ocidentais (espalhando-se mais tarde até ao Japão). Muitos são referidos em registos históricos como decisivos em grandes batalhas. De resto, o seu reinado só conheceu um fim com a chegada das granadas explosivas em finais do século XIX. ✱

“Além de limitarem os ângulos de ataque eficazes para a força inimiga ofensiva, maximizavam os da força defensiva.”

Fortes Goryokaku, um raro forte abaluartado sobrevivente em Hakodate, Japão.



Vista aérea do Forte Bourtagne, um forte abaluartado em Groningen, Holanda.

Património

1 Dada a sua idade e mestria, muitos campanários são hoje estruturas protegidas. Em 1999, 32 campanários belgas passaram a ser Património Mundial da UNESCO.

Chamamento

2 Os campanários servem dois grandes propósitos: chamar os fiéis à oração e anunciar as horas. O último acontece tanto em edifícios religiosos como laicos.

Origem

3 As primeiras torres de sinos foram concebidas como sistemas de aviso contra invasões. Esta linhagem é visível no termo alemão *belfort*, que combina *bell* (sino) e "fortaleza".

Sortudo

4 O mais pesado sino em funcionamento do mundo chama-se Sino da Boa Sorte e pesa 116 toneladas. Encontra-se no Templo de Foquan, Henan, China.

Carrilhão

5 Alguns campanários maiores estão equipados com carrilhões, um instrumento musical composto por sinos de bronze de vários tamanhos. Estes são tocados através de um teclado.

SABIA QUE...

A palavra inglesa para campanário, *belfry*, deriva do francês antigo *berfrei*?

Anatomia de um mecanismo de sino

O controlo do aparelho produtor de som de um campanário requer uma série de componentes mecânicos.

Roda

A roda está presa ao cabeçalho e segura a ponta da corda do sino. Quando a corda é puxada, a roda gira e faz mover o sino.

Cabeçalho

Tipicamente, um cepo de madeira onde o sino é pendurado a partir das asas (ilhós de metal no topo do sino).

Braço

O braço estende-se a partir do cabeçalho e permite que o sino seja pousado na plataforma móvel quando é tocado na vertical.

Sino

O sino é preso ao cabeçalho através de ilhós. Os sinos são geralmente feitos de metal campanil, um liga forte e uma forma de bronze famosa pela sua resistência à oxidação.

Plataforma móvel

Em parceria com o braço, esta barra de madeira móvel permite que o sino seja pousado quando tocado numa posição vertical.

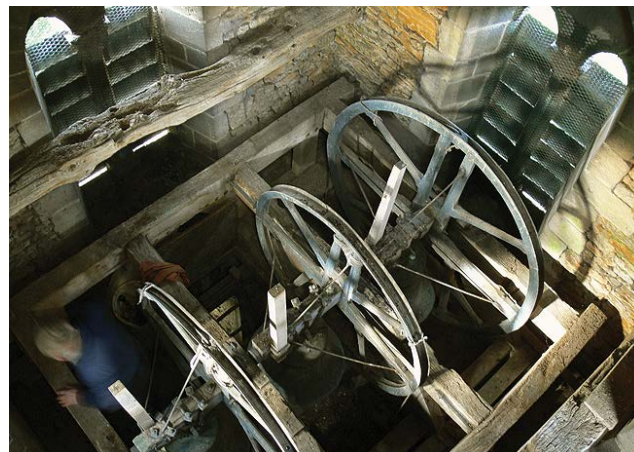
Badalo

O som do sino é produzido pelo badalo, que colide com o interior do sino de cada lado, em oposição ao seu movimento.



A grande e ornamentada Torre de Belfort, em Bruges, Bélgica.

Um mecanismo de três sinos no campanário de uma igreja. Repare como a corda desce até um piso inferior.



Campanários explicados

Encontrados por todo o mundo, os campanários são estruturas complexas cujos sinos tiveram muitos usos ao longo dos séculos.



Os campanários são elementos comuns tanto em edifícios religiosos como civis de todo o mundo. O seu objetivo é elevar um ou mais sinos a uma altura à qual possam ser mais eficazmente badalados – i.e., onde haja pouca obstrução à passagem do som que produzem.

Montar sinos num campanário é uma operação complexa, em parte devido ao seu enorme peso, e, portanto, estes são geralmente colocados num sistema mecânico compacto (ver "Anatomia de um mecanismo de sino"). O sistema permite que vários

sinos sejam montados num espaço isolado e que o seu funcionamento seja gerido numa outra divisão ou compartimento mais abaixo na torre.

Os sinos num campanário são tradicionalmente tocados por sineiros, que puxam a corda da roda de um só sino. Isto faz a roda girar e puxar o sino a que está ligada. Quando a corda é libertada, o sino balança amplamente, forçando o seu badalo a tocar nas paredes interiores e a produzir aquele repique familiar. Hoje, porém, muitos outros sistemas mecânicos funcionam no interior dos campanários,

seja na forma de um carrilhão (um tipo de instrumento musical em que uma série de sinos mais pequenos são tocados por um teclado automático), ou pela amplificação eletrónica do repique de varas de metal através de altifalantes.

Historicamente, os campanários evoluíram a partir de torres de vigia, que eram comuns na antiguidade. Na altura, em vez de chamarem os fiéis à oração ou de anunciarem as horas, eram usados para avistar inimigos que se aproximassem e para transmitir a ameaça a soldados e civis locais. ✨



Abadia de Westminster

Casa de reis, a Abadia de Westminster é a igreja da coroação da monarquia britânica.

Abadia de Westminster, com a Procissão dos Cavaleiros da Ordem do Banho, de Canaletto.



Torre noroeste

Acolhe os dez sinos da abadia e um relógio de um só ponteiro.

Nave

Construída para acomodar procissões, também contém o túmulo do Soldado Desconhecido, cujo corpo foi aqui sepultado a 11 de novembro de 1920.



A Igreja do Colegiado de São Pedro em Westminster, mais conhecida como Abadia

de Westminster, fica a oeste do Palácio de Westminster, em Londres. É, por tradição, a igreja da coroação e funeral dos monarcas ingleses e mais tarde britânicos. A fundação da abadia remonta a 960, quando S. Dunstan instalou um grupo de 12 monges beneditinos em Thorney Island, uma ilha do Rio Tamisa. O rei Eduardo, o Confessor começou a reconstruir o mosteiro em 1045 e foi lá sepultado – foi canonizado em 1161. O túmulo de Santo Eduardo tornou-se mais tarde ponto de rituais religiosos e enterros reais.

Em 1245, Henrique III começou a construir a atual igreja. O desenho é baseado nos modelos continentais, mas as suas características inglesas incluem naves laterais simples, em vez de duplas, e uma longa nave com amplos transeptos salientes. A abadia tem a nave

gótica mais alta de Inglaterra, com 31 metros – criada para parecer ainda mais alta à custa de naves laterais estreitas. A pedra esculpida – que veio de Caen, em França, Reigate (Surrey) e ilha de Purbeck – teria originalmente uma cor viva. As paredes foram adornadas com requintadas pinturas e vidro brilhante de rubi e safira, com escudos heráldicos a preencher as janelas. A maior parte da decoração medieval desapareceu e hoje a abadia está recheada de monumentos e obras de arte posteriores.

A abadia tornou-se catedral entre 1546 e 1556, sendo mais tarde transformada em colegiado e administrada por um deão e quatro cônegos. Westminster é também uma Royal Peculiar, uma igreja sob a responsabilidade direta do soberano, e não de um bispo. Tornou-se uma das honras maiores da Grã-Bretanha ser enterrado ou celebrado na Abadia de Westminster, ao lado da Rainha Isabel I, Sir Isaac Newton e Charles Darwin. ✿

Torres oeste

Concebidas por Nicholas Hawksmoor e construídas entre 1722 e 1745, são feitas de pedra de Portland, com um estilo neogótico.



Coroação de Guilherme, o Conquistador

1 Após a derrota de Haroldo II na batalha de Hastings, Guilherme foi coroado na abadia do Rei Eduardo, o Confessor, no dia de Natal de 1066.

Morte de Henrique IV

2 Segundo uma profecia, Henrique IV morreria em Jerusalém, por isso, quando sucumbiu na abadia, foi levado para a câmara de Jerusalém.

Enterro da rainha "mumificada"

3 Catarina de Valois morreu em 1437, mas só foi sepultada em 1778. Em 1669, Samuel Pepys registou que lhe permitiram beijar a múmia da rainha.

Coroação dupla

4 Em 1689, Maria (filha de Jaime II) e o seu primo e marido Guilherme de Orange sucederam ao trono. A sua coroação conjunta foi a primeira e única na abadia.

Pedra de Scone

5 A pedra sobre a qual todos os monarcas são coroados foi roubada por nacionalistas escoceses em 1950. Hoje está no Castelo de Edimburgo e só sai para coroações.

SABIA QUE...

Em O Discurso do Rei, a cena na abadia antes da coroação foi filmada na Catedral de Ely?

Arquitetura gótica

Fundada por Henrique III, a abadia é um excelente exemplo da arquitetura gótica, caracterizada por esguios pilares verticais, contrafortes e abóbadas de equilíbrio, e arcos pontiagudos. Seguindo o traçado básico de uma igreja gótica medieval de nave, transeptos e coro, é toda em pedra, com o telhado em chumbo. O interior foi concebido para ser usado como espetacular repouso do túmulo de Santo Eduardo, o Confessor e contém altares, capelas, sepulturas e monumentos. Apesar de a construção do corpo principal ter demorado quase 150 anos, foi mantida a conceção de Henrique III, o que faz dela um dos melhores exemplos de arquitetura gótica na Grã-Bretanha.

Pináculo

Elemento arquitetónico usado na construção gótica para dar peso a um contraforte.

Arcobotante

Suporte de alvenaria em arco que dirige a pressão de uma abóbada da estrutura principal para um pilar exterior.

Pilar

De pedra e geralmente retangular ou quadrado em secção cruzada, suporta um arco, abóbada ou telhado.

Cruzaria

Estrutura de suporte em arcos de pedra numa abóbada gótica. As cruzarias entrecruzam-se e dividem o espaço em triângulos.

Arco gótico

Elemento estrutural em curva, normalmente com um vértice, usado para suportar uma estrutura e alargar uma abertura.

Santuário

O centro sagrado com o altar-mor, o mausoléu de Santo Eduardo e túmulos de reis ingleses medievais.

Capela

Dedicada à Virgem Maria e construída por ordem de Henrique VII, entre 1503 e 1519, tem uma abóbada em leque, com pedra de apenas 15,24 cm de espessura.

Cruzeiro

Este espaço no centro da igreja da abadia foi concebido como auditório onde poderiam decorrer as coroações.

Canto dos poetas

Situado no transepto sul, estão aqui sepultados e celebrados os maiores poetas de Inglaterra, entre os quais Chaucer, Tennyson, Milton e Spenser.

Coro

Todos os dias há missa no coro. O cadeiral é de madeira esculpida, pintada e revestida a folha de ouro.

Grande pavimento

Colocado em 1268 por ordem de Henrique III, segue a técnica Cosmati e contém milhares de mosaicos de pedra.

Sala do Capítulo

Albergava os encontros diários dos monges medievais da abadia. A sua abóbada é suportada numa só coluna central.



Enlaces reais

A abadia tem uma longa tradição como palco para casamentos reais. O primeiro foi entre Henrique I e Matilde da Escócia, a 11 de novembro de 1100. Ricardo II e Ana da Boémia casaram em Westminster a 20 de janeiro de 1382 e depois a abadia deixou de ter esta utilização durante mais de 500 anos.

Os casamentos reais recomeçaram em 1919 e neles contam-se o de Isabel II com o Duque de Edimburgo, a 20 de novembro de 1947. A dia 29 de abril de 2011, o deão de Westminster, John Hall, presidiu à cerimónia de casamento do Príncipe William com Kate Middleton, e o arcebispo de Cantuária, Rowan Williams, casou o casal real.



Casa de campo recoberta de colmo em Yorkshire do Norte, Inglaterra.



Um profissional a recobrir uma casa de campo do século XVI com palha de trigo.



Telhados de colmo

O tradicional ofício de colocar coberturas de colmo requer ferramentas e técnicas especiais.



Um telhado de colmo é construído com uma variedade de vegetação seca, do trigo aos juncos, passando por palha mais comprida e até urze. O

princípio básico é dispor o material de forma a que a água da chuva seja afastada do interior do telhado, garantindo uma barreira impermeável semelhante à oferecida pelos telhados de telha.

Qualquer colocação de colmo começa com a preparação do material, unindo palhas/juncos num molho lasso. O molho é então nivelado batendo-o contra o chão, para forçar todos os filamentos a descerem para o fundo; são depois removidas eventuais anomalias remanescentes e, por fim, corta-se a ponta inferior. Este último passo assegura um acabamento uniforme. Depois de preparados os molhos (tantos quanto necessário), podem ser posicionados no telhado.

A disposição do colmo começa pelo fundo do telhado, onde é fixado ao madeiramento – ou a um substrato (base) de relva disposto sobre o madeiramento – com varas de madeira ou metal. Depois de colocada esta base, começa a devida disposição do colmo, com varas de avelaneira a serem usadas para fixar os molhos pelo telhado acima. O posicionamento destas varas e a disposição do colmo determinam, em última análise, a qualidade da impermeabilização e a durabilidade do telhado.

O material utilizado para o colmo varia tanto em preço como em longevidade, com os telhados de cana/caniços a durarem tipicamente entre 30 e 60 anos, consoante o tipo. A palha é cortada no campo, enfardada e depois malhada; quando aplicada a uma casa, geralmente requer

uma espessura de 40 centímetros para ser eficaz. Os juncos, por outro lado, são mais robustos e, portanto, são dispostos com uma espessura de aproximadamente 30 centímetros.

Historicamente, os telhados de colmo eram associados a casas humildes, dada a abundância de trigo e de materiais naturais gratuitos nas áreas rurais. Hoje, contudo, propriedades com telhados de colmo são bem mais caras que as equivalentes com telhas, devido ao grande decréscimo de especialistas no ofício, às quantidades limitadas de materiais baratos e aos custos de manutenção acima da média. ⚙

“O princípio básico é dispor o material de forma a que a chuva seja afastada.”

A colocação passo a passo

Veja como era feito o telhado de colmo de uma tradicional casa de campo irlandesa do século XIX.

Madeira

Barrotes de madeira são usados para criar a estrutura principal do telhado, com mais de 45 graus de inclinação.

Meado

A cobertura é feita de um meado (mistura) de trigo e centeio, que é disposto sobre a relva de turfeira.

Relva

Terminada a estrutura do telhado, uma camada de relva/turfa é disposta sobre ela para servir de base ao colmo.

Argila

A chaminé é isolada do colmo circundante com um espesso revestimento de argila.

Base do colmo

Varas de avelaneira prendem a camada de base do colmo às vigas, com cordões alcatroados.

Fixação do meado

Varas de avelaneira, com cerca de 40 cm de comprimento e torcidas no centro para formar um grampo, fixam o imbricante meado.

© DKImages



1. Bad Frankenhausen

O pináculo desta igreja alemã descaiu para um dos lados. A inclinação de 4,5° aumenta a um ritmo de seis centímetros por ano.



2. Campanário da igreja de San Nicola

Sito em Tolentino (Itália), terá sido obra dos arquitetos da Torre de Pisa. Também está inclinado e tem a base estabilizada.



3. Torre inclinada de Suurhusen

Este campanário medieval, na Alemanha, é a torre mais inclinada do mundo, segundo o Guinness World Records, com um ângulo de 5,19°.

SABIA QUE... O nome "Pisa" vem da palavra grega para "terra pantanosa"?

Torre de Pisa

Saiba como a torre foi construída e o que correu mal...



Os arquitetos e funcionários públicos locais conceberam o complexo da Praça dos Milagres como homenagem

à arte e, por isso, pensa-se que os princípios da ciência e da engenharia não foram totalmente considerados.

A torre foi construída em três etapas, ao longo de quase dois séculos. A primeira parte foi construída durante um período de prosperidade na cidade de Pisa, pelo que utilizaram mármore branco pesado para a base e para a torre, e calcário para as decorações no interior e no exterior.

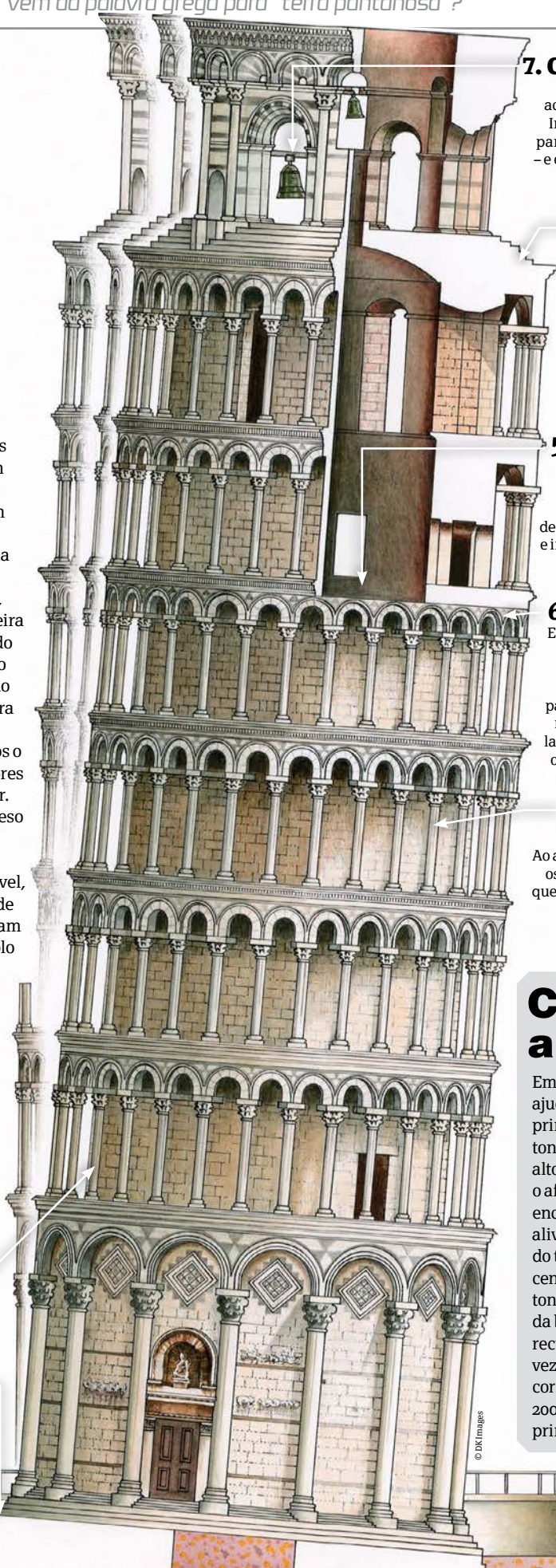
A desgraça aconteceu cinco anos após o início das obras, quando os trabalhadores finalizavam o interior do terceiro andar. A torre estava a afundar-se devido ao peso excessivo da construção em mármore sobre os alicerces insuficientes de três metros, colocados em solo fraco e instável, que consistia numa mistura maleável de argila, areia e cascalho. As obras pararam durante quase um século para que o solo estabilizasse e recomeçaram em 1272, quando os engenheiros começaram a construir a secção central da torre. Para compensar a inclinação, os trabalhadores construíram a parede mais alta de um lado que do outro. A torre começou então a inclinar para a direção oposta, começando a ficar curva. Mas as obras voltaram a parar devido à guerra e o sétimo andar só foi completado em 1319; o oitavo andar, que inclui o campanário, foi, por fim, acrescentado em 1372. ✨

2. Primeiro andar

Rodeando o interior do primeiro andar existe uma série de arcos em estilo de arcada cega românica, interseçados por colunas com clássicos capitéis coríntios.

1. Alicerces

Em mármore branco, a obra começou em 1173, num período de prosperidade em Pisa, graças ao sucesso das suas tropas.



7. Campanário

O campanário foi acrescentado em 1372. Inclui sete sinos – um para cada nota musical – e o maior foi instalado em 1655.

4. Forma

A torre tem um corpo cilíndrico rodeado de arcos e colunas. A parte central é uma estrutura oca com uma parede externa de calcário branco e cinzento.

5. Escadaria em espiral

A parede interior foi talhada a partir de calcário trabalhado e inclui uma escadaria de 296 degraus.

6. Curvatura

Em 1272, os arquitetos adotaram uma inclinação axial corretiva, na qual as paredes da torre eram mais altas de um dos lados – conferindo-lhe o seu aspeto côncavo.

3. Terceiro andar

Ao atingirem este nível, os engenheiros viram que a torre se afundava. O mármore branco era pesado demais para os alicerces.

Uma referência italiana icônica.



Os números

Torre de Pisa

Local: Cidade de Pisa, Toscana, Itália

Data da construção: 1173-1372

Duração da construção: 199 anos

Arquiteto: Ainda se especula sobre quem foi o arquiteto original, mas os que se seguem são considerados os principais arquitetos envolvidos na construção: Diotisalvi, Guglielmo e Bonanno Pisano, Gherardo di Gherardo, Giovanni Pisano e Giovanni di Simone

Altura – do lado mais elevado e do mais baixo: A altura original era de 60 metros; no entanto, hoje é de 56,67 metros no lado mais elevado e 55,86 metros no lado mais baixo

Tipo de edifício/propósito: Campanário

Ângulo de inclinação: 3,97°
Peso da torre: 14.700 toneladas

Número de degraus: 296

Como impedir a torre de tombar...

Em 1964, um governo italiano desesperado solicitou ajuda para impedir a torre de tombar. Um dos primeiros métodos testados foi adicionar 800 toneladas de contrapesos em chumbo ao lado mais alto da base, o que apenas contribuiu ainda mais para o afundamento. Com o agravar da situação, decidiu-se encerrar a torre, em 1990, e retirar os sinos, para aliviar parte do peso. Foram instalados cabos à volta do terceiro andar e fixados ao chão a algumas centenas de metros. Começou-se por remover 38 toneladas cúbicas de solo debaixo do lado elevado da base, o que conseguiu endireitar a torre em 45 cm, recuperando assim um ângulo registado pela última vez em 1838. Seguiram-se dez anos de estabilização corretiva e a torre reabriu ao público em 2001. Em 2008, escavaram-se mais 70 toneladas de terra e, pela primeira vez, a torre parou de se mover, oficialmente.



Dentro da Catedral de Cantuária

Como evoluiu este incrível edifício religioso ao longo dos séculos?



Na vanguarda da história por mais de um milénio, a Igreja Catedral de Cristo, ou Catedral de Cantuária, situa-se no noroeste da cidade com o mesmo nome.

Considerado o mais antigo local de culto cristão ainda em uso em Inglaterra, foi originalmente oficializada por Santo Agostinho em 597 d.C. A atual catedral é a terceira a erguer-se no local. A primeira foi pilhada pelos dinamarqueses e a segunda destruída pelo fogo. O edifício atual foi iniciado em meados do século XII e foi construído com três grandes fins: primeiro, como catedral metropolitana (igreja que acolhe um arcebispo); segundo, como igreja monástica (para uso de monges); e, após o assassinato de Tomás Becket em 1170, como grande destino de peregrinação.

Dada a sua multifuncionalidade, o interior da catedral é altamente compartimentado, e a sua enorme cripta normanda significa que o solo na ala leste está nove metros acima do da ala oeste. Ao longo da Idade Média, peregrinos acorriam à catedral para visitar o túmulo de São Tomás, "o Mártir". O rei Henrique IV escolheu até ser enterrado no lado norte do túmulo, dada a sua particular devoção ao santo. Henrique VIII, porém, era contra o culto de Becket e ordenou a destruição do túmulo em 1538.

A maioria da magnificência medieval da catedral desapareceu durante a Reforma, tendo o seu interior sofrido ainda mais danos durante a República Inglesa. Só no século XIX é que o restauro do edifício começou a sério. A sua excecional beleza sempre foi reconhecida e será para sempre associada à obra *Os Contos de Cantuária*, de Geoffrey Chaucer. Hoje, a catedral e o seu pátio constituem o maior e mais bem preservado complexo monástico no Reino Unido, passando a Património Mundial da UNESCO em 1988. ✨

Torre de Arundel

Reconstruída em 1834, a torre noroeste contém o Great Dunstan, o maior sino de Kent, com 3,2 toneladas.

Torre Oxford

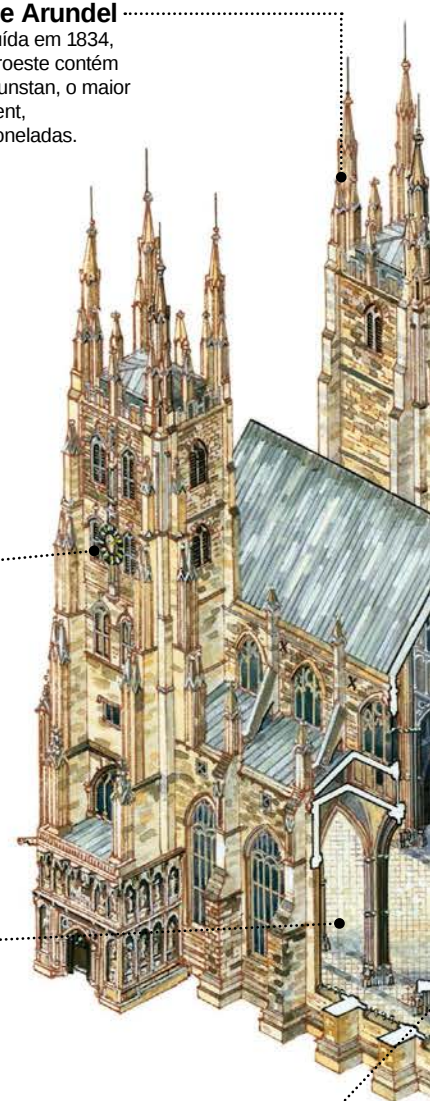
A torre sudoeste contém o principal carrilhão de 14 sinos da catedral, todos eles fundidos na Whitechapel Bell Foundry em 1981.

Nave

Construída para acomodar procissões, a nave do séc. XIV é dos mais elegantes exemplos sobreviventes de arquitetura perpendicular inglesa.

Torre do Sino Harry

Batizada em honra de um sino nela pendurado em 1498, a torre central é um dos melhores exemplos de arquitetura gótica da Idade Média inglesa.



Para além de Becket...

Além de São Tomás Becket, a Catedral de Cantuária continha os túmulos de muitos outros arcebispos santificados. De Santo Agostinho, no início do século VII, à Reforma no século XVI, 15 primazes de Cantuária foram canonizados. Os mais famosos foram São Dunstão, que supervisionou a reforma da Igreja Inglesa no século X; Santo Alphege, martirizado pelos dinamarqueses em Greenwich; e Santo Anselmo, que desenvolveu o argumento ontológico para a existência de Deus. Mas nem todos os arcebispos foram virtuosos ou sequer amados. Simon Sudbury foi decapitado durante a Revolta dos Camponeses pela sua ligação ao primeiro imposto individual, John Morton ficou conhecido por advogar que quem alegava pobreza, na verdade, escondia o seu dinheiro, enquanto Thomas Arundel apoiava a pena de morte para combater a heresia.

1170

O arcebispo (depois Santo) Tomás Becket é assassinado no transepto norte da catedral a 29 de dezembro.

1376

Eduardo de Woodstock, o "Príncipe Negro" (direita), é enterrado no lado sul do túmulo de São Tomás.



1400

Manuel II Paleólogo, o único imperador bizantino que jamais foi a Inglaterra, visita a catedral.

1540

O mosteiro anexo à catedral é fechado. Um novo corpo clerical é formado (o capítulo).

1982

Na primeira visita de um Papa à Grã-Bretanha, João Paulo II (direita) reza na catedral.



SABIA QUE...

A abóboda do claustro da catedral exibe 864 brasões medievais individualmente talhados?

Anatomia da catedral

Apesar de ser uma só estrutura, a Catedral de Cantuária é composta por vários elementos arquitetônicos distintos.

Coro

O coro da catedral foi construído na maior das escalas para acomodar os monges do priorado da catedral, dos quais nunca houve menos de 50 ao longo da Idade Média.

Cripta

A enorme cripta normanda alonga-se sob toda a ala oriental da catedral. Alberga a Capela de Nossa Senhora da Cripta e o tesouro da catedral.

Os números



Catedral de Cantuária

Arquiteto: Pelo menos, nove arquitetos diferentes

Anos de construção: 1174-1500 (com adições posteriores)

Tipo de edifício/propósito: Catedral/igreja monástica

Local: Cantuária, Kent

Altitude: 72 m

Área do local: 3.716 m²

Custo de construção: Pelo menos £ 500 M (€ 590 M)

Homicídio na catedral

Tomás Becket era amigo íntimo de Henrique II. Feito arcebispo de Cantuária em 1162, levava muito a sério os seus deveres e opunha-se amiúde ao rei. Isto levou ao seu exílio em França por seis anos. Quando Becket voltou, os ânimos inflamaram-se. Furioso, o rei perguntou: "Quem me livra deste padre turbulento?" Quatro barões levaram-no à letra, matando Becket a 29 de dezembro de 1170. Canonizado em 1173, no ano seguinte Henrique II foi punido pelo seu crime. O túmulo de ouro jazia na Capela da Trindade, mas foi destruído por ordem de Henrique VIII em 1538, e os ossos de Becket perderam-se.



Transepto sudoeste

A enorme janela sul do transepto contém a maior extensão de vitrais do século XII em Inglaterra.

Capela da Trindade

Construída para albergar o túmulo de São Tomás, contém um raro pavimento de mosaicos medievais e um espetacular vitral do início do século XIII.

A Corona

A quase circular capela Corona (coroa) foi construída para albergar um túmulo separado para uma parte da cabeça de São Tomás. É a capela mais oriental da catedral.



A catedral de Salisbury

Uma nova igreja para uma nova era:
eis a catedral inglesa perfeita.



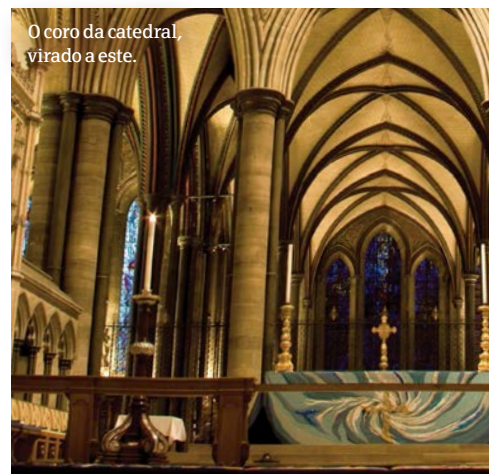
A Catedral de Salisbury é a visão de um homem notável, o bispo Richard Poore (1194-1217). Construída pouco depois do IV Concílio de Latrão em Roma, expressava na arquitetura um novo pensamento teológico. O bispo Poore até publicou um novo rito litúrgico para a sua nova catedral, o *Uso Sarum*, que acabou por ser usado em toda a Inglaterra medieval.

A catedral foi projetada num local virgem em prados de regadio e toda a estrutura assenta em alicerces de apenas 1,2 m de profundidade. Como a catedral demorou apenas 38 anos a construir, o seu interior é coerente em termos de estilo e o melhor exemplo existente da primeira arquitetura inglesa gótica. Tem 365 janelas isoladas (número de dias num ano) e 8.760 pilares de mármore (o número de horas num ano). Construída com 60 mil toneladas de pedra de Chilmark e dez mil toneladas de mármore de Purbeck, mais de 420 toneladas de chumbo laminado cobrem os

16.000 m² do telhado.

A torre e o pináculo foram construídos entre 1310 e 1333, e acrescentaram 6.500 toneladas ao edifício, causando abaixamento, problema de que a catedral sofre desde então. Após a ereção da torre e do pináculo em meados do séc. XIV, a catedral ficou praticamente completa. As únicas adições foram as belas capelas Hungerford e Beauchamp no lado este, mas foram demolidas no fim do séc. XVIII, quando James Wyatt, "o destruidor", encomendou novo interior para a catedral e novo recinto. Wyatt retirou túmulos e painéis de separação, e até demoliu o campanário independente e arrasou o cemitério. A catedral voltaria a ser restaurada por Sir George Gilbert Scott, em finais do século XIX e, desde então, os trabalhos de conservação têm sido contínuos.

Inspiração para artistas e escritores ao longo dos séculos, a Catedral de Salisbury foi usada como modelo para a ficcional Catedral de Kingsbridge no romance de Ken Follett *Os Pilares da Terra*.



O coro da catedral, virado a este.

Coro

O cadeiral de madeira é o mais antigo conjunto de mobiliário de coro em Inglaterra. Construído em 1236, ainda hoje é usado regularmente.

Sala do Capítulo

Construída para as reuniões dos 52 cônegos da catedral medieval, a abóbada de pedra é suportada por um só delgado pilar.

Sacristia e tesouro

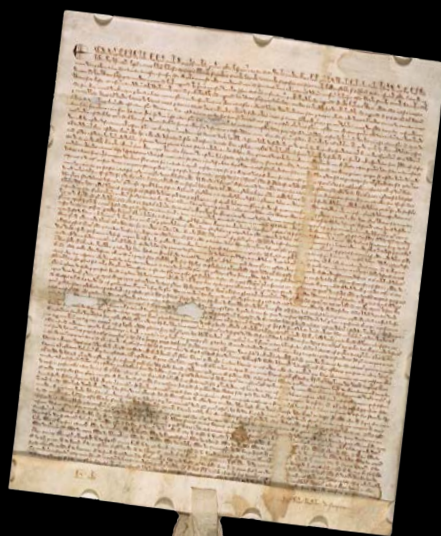
Esta pequena construção octogonal continha os tesouros e trajes mais valiosos da catedral medieval.



Magna Carta

A mais bem conservada das quatro cópias originais da Magna Carta que sobreviveram está guardada na Sala do Capítulo da Catedral de Salisbury. Na época, foi uma mera solução para uma crise política, mas acabou por ser reconhecida como um pilar de liberdade, influenciando todo o mundo ocidental.

A cópia de Salisbury chegou à catedral porque Elias of Dereham estava em Runnymede em 1215 quando a original foi assinada pelo Rei João. A Elias foi dada a missão de distribuir cópias da carta e, quando se tornou cônego de Salisbury, levou uma com ele. Para ajudar a preservar a Magna Carta, a cópia de Salisbury é mantida num ambiente de temperatura e humidade controladas, longe dos efeitos da radiação ultravioleta.



BIZARRO



1. Sagrada Família, Espanha

Projetada por Antoni Gaudí num estilo orgânico-gótico ímpar e iniciada em 1883, permanece inacabada.

ESPETACULAR



2. Mont Saint-Michel, França

Este mosteiro e fortaleza medieval dedicado ao Arcanjo Miguel situa-se numa ilha rochosa, num estuário de maré.

SUBLIME



3. Hagia Sophia, Turquia

Construída pelo imperador Justiniano, foi a maior igreja da Cristandade durante quase mil anos.

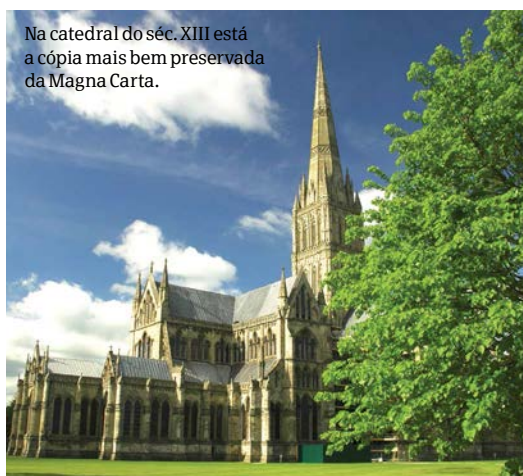
SABIA QUE... A Catedral de Salisbury tem o relógio mais antigo do mundo em funcionamento? Construído em 1386, ainda hoje é usado.



Claustro

O enorme claustro só era usado uma vez por ano, como palco para a espetacular procissão do Domingo de Ramos.

Na catedral do séc. XIII está a cópia mais bem preservada da Magna Carta.



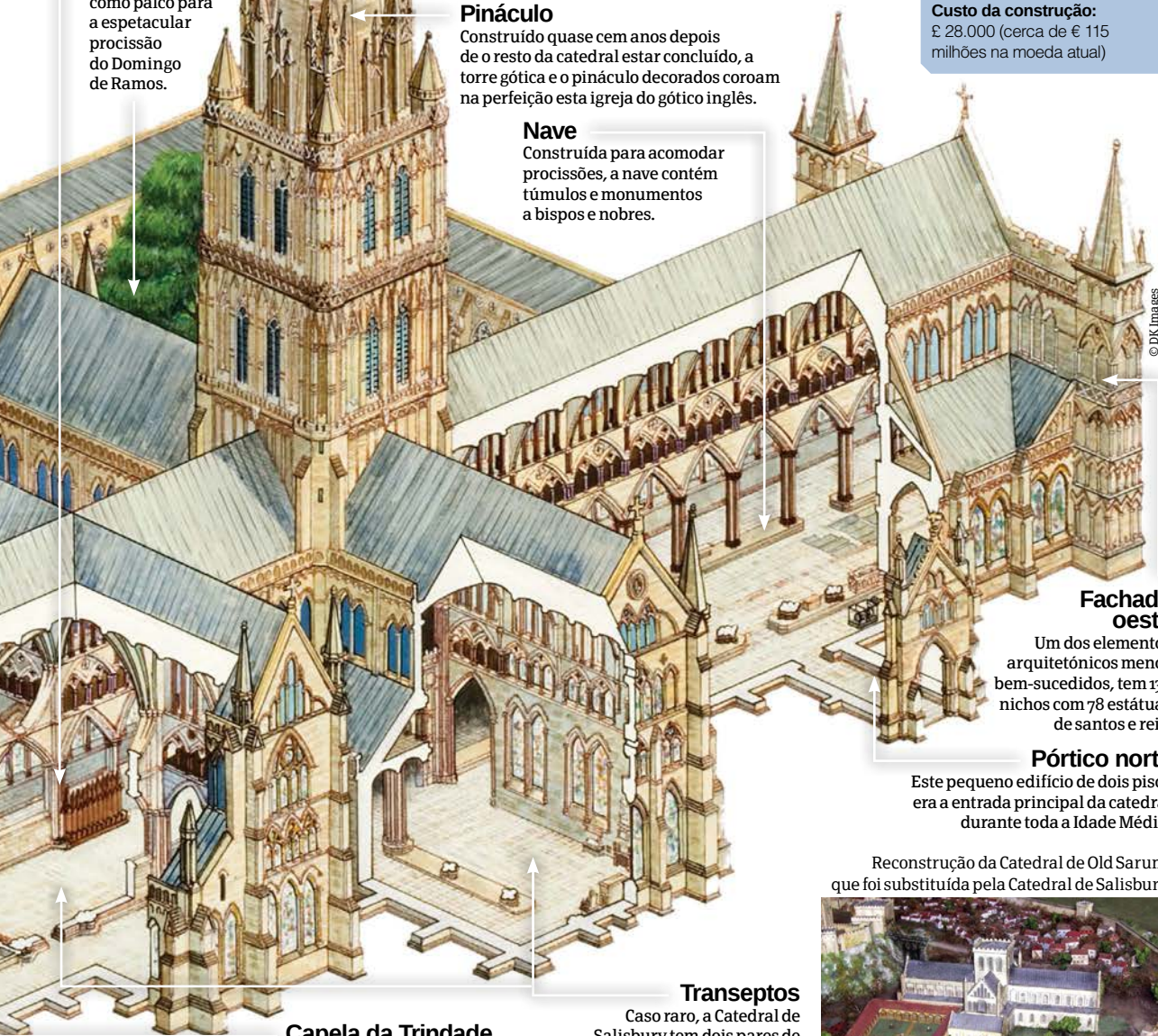
Anatomia de uma catedral

Pináculo

Construído quase cem anos depois de o resto da catedral estar concluído, a torre gótica e o pináculo decorados coroam na perfeição esta igreja do gótico inglês.

Nave

Construída para acomodar procissões, a nave contém túmulos e monumentos a bispos e nobres.



Capela da Trindade

Era usada para celebrar a Missa de Nossa Senhora diária e continha o túmulo de St. Osmund of Salisbury, que morreu em 1099.

Transeptos

Caso raro, a Catedral de Salisbury tem dois pares de transeptos, que acrescentam espaço para capelas e dão proeminência ao coro.

Os números



Igreja Catedral da Bem-Aventurada Virgem Maria, Salisbury

Arquiteto: Elias of Dereham

Período de construção: 1220-1258

Tipo de edifício/finalidade: Igreja catedral

Localização: Salisbury, Wiltshire, Reino Unido

Altura total: 123 metros

Área do sítio: 2.879 metros quadrados

Custo da construção: £ 28.000 (cerca de € 115 milhões na moeda atual)

TOP 5 AS MAIORES IGREJAS DO MUNDO

1. Basílica de S. Pedro

Local: Cidade do Vaticano, Roma

Construção: 1506-1626

Área: 21.095 metros quadrados

Altura com pináculos: 138 m

Construída para substituir uma igreja mandada edificar pelo imperador Constantino, é um dos locais mais sagrados da Cristandade. Contém o túmulo de S. Pedro e muitos tesouros de arte, entre os quais se contam obras de Miguel Ângelo.

2. Basílica de Nossa Senhora Aparecida

Local: Aparecida, Brasil

Construção: 1955-1980

Área: 12 mil metros quadrados

Altura com pináculos: 100 m

É a segunda maior igreja do mundo, pouco mais pequena que a Basílica de S. Pedro. Tem espaço para albergar 45 mil pessoas e é um grande destino de peregrinação na América do Sul.

3. Catedral de Sevilha

Local: Sevilha, Espanha

Construção: 1401-1507

Área: 11.520 metros quadrados

Altura com pináculos: 105 m

A terceira maior igreja do mundo foi construída a partir de uma antiga mesquita que existia no local. Integra 80 capelas individuais, para além do túmulo de Cristóvão Colombo.

4. Catedral de São João, o Divino

Local: Nova Iorque, EUA

Construção: 1892-por terminar

Área: 11.200 metros quadrados

Altura com pináculos: 70,7 m

Também conhecida como de "S. João Inacabado", é a maior igreja anglicana do mundo e a cátedra do bispo de Nova Iorque. Apesar da sua enorme dimensão, cerca de metade está ainda por construir.

5. Catedral de Milão

Local: Milão, Itália

Construção: 1386-1965

Área: 10.186 metros quadrados

Altura com pináculos: 45 m

Igreja catedral do arcebispo de Milão, demorou quase seis séculos a ser completada e alberga o túmulo de Santo Ambrósio. Construída em diversos estilos arquitetónicos, o exterior e o interior conseguem apresentar uma harmonia notável.

Reconstrução da Catedral de Old Sarum, que foi substituída pela Catedral de Salisbury.





Os números



Catedral de Florença

Altura: 114,5 m

Comprimento: 153 m

Largura: 38 m

Custo: Pelo menos cerca de € 580 milhões

Construção: 1296-1436

Arquitetos:
Pelo menos 11



A Catedral de Florença

Coroada pela maior cúpula de alvenaria do mundo, a Duomo de Florença é uma obra-prima do Renascimento.



Popularmente conhecida como Duomo, o nome da Catedral de Florença

deriva do latim *domus dei* – casa de Deus – e é dedicada a Santa Maria del Fiore (Santa Maria da Flor). O atual edifício foi iniciado em 1296 e é a terceira catedral erigida naquele local. Tendo a construção demorado 140 anos, o plano original só foi alterado uma vez durante a construção, quando a metade leste da catedral foi amplamente alargada para permitir alojar a hoje icónica cúpula.

Os trabalhos nesta extraordinária estrutura iniciaram-se em 1420 e seriam terminados em apenas 16 anos. Mais alta e larga do que fora inicialmente previsto, a cúpula octogonal foi construída sem se usar uma estrutura de madeira temporária de suporte. Composta por uma dupla armação de arenito, mármore e tijolo, a base da cúpula está 52 metros acima do solo e tem uns espantosos 14 metros de diâmetro.

As paredes exteriores da catedral estão revestidas com faixas alternadas verticais e horizontais de mármore de cor – branca de Carrara, verde de Prato e vermelho de Siena. Apesar dos muitos arquitetos que nele trabalharam, o edifício tem uma notável coesão arquitetónica e estética. O interior é pouco decorado, mas contém várias obras de arte da Renascença e 44 vitrais – a maior extensão de vidro instalado durante os séculos XIV e XV em Itália.

Acima da porta principal fica o relógio litúrgico de um só ponteiro, que mostra as 24 horas. Erigido em 1443, ainda hoje trabalha. A maior catedral da Europa quando foi construída, tornou-se símbolo de Florença, e a sua cúpula é imediatamente reconhecida em todo o mundo. A importância cultural da Duomo é tal que o complexo da catedral foi designado Património Mundial da UNESCO em 1982. 🌀

Visita à basílica

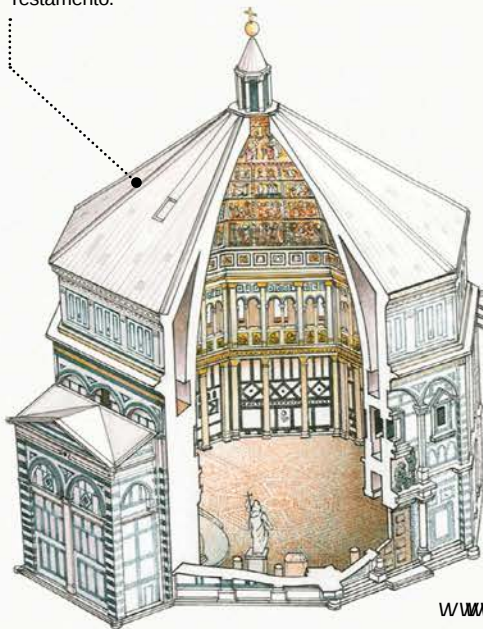
Embora pareça enganadoramente simples, a Catedral de Florença exibe uma arquitetura muito sofisticada.

Batistério

As portas leste do edifício octogonal são uma obra-prima renascentista do escultor Lorenzo Ghiberti. Os seus painéis ilustram cenas do Antigo Testamento.

Fachada oeste

Foi a última parte da catedral a ser concluída, entre 1876 e 1887, segundo o projeto do arquiteto Emilio de Fabris.



1296

O edifício da atual catedral começa a ser construído a leste da antiga catedral de Santa Reparata.

1436

A catedral é formalmente consagrada pelo Papa Eugénio IV (à direita).



1439

Reúne-se o Concílio de Florença para tentar reunificar as igrejas ortodoxa e católica.

1865

Florença é elevada a capital do recém-criado Reino de Itália; a Duomo é a sua catedral.



1887

A fachada oeste da catedral é finalmente terminada.

SABIA QUE... O famoso mercenário inglês John Hawkwood foi sepultado na Catedral de Florença em 1394?

Lanterna

Uma lanterna de pedra encima a cúpula e é coroada por uma cruz de cobre dourado e uma bola com relíquias santas.

Interior da cúpula

O interior da cúpula está coberto por um enorme fresco do Julgamento Final, pintado por Giorgio Vasari.

Campanário

Considerado por muitos a torre sineira mais bela de Itália, chega-se ao topo do campanário subindo 414 degraus.

Cúpula

A cúpula de dupla camada é composta por mais de quatro milhões de tijolos e mais de 37 mil toneladas de material.

O Batistério de São João

Este edifício octogonal ergue-se ligeiramente a oeste da catedral. Construído para albergar a pia batismal na qual todos os cristãos de Florença eram batizados, foi edificado entre 1059 e 1128. O batistério é famoso por três conjuntos de portas de bronze de importância artística. O par a leste, de frente para a catedral, impressionou tanto Miguel Ângelo que este lhe chamou "Portas do Paraíso". Feito de arenito e revestido a mármore com muitos fragmentos reutilizados de edifícios romanos, o exterior exhibe muitos grupos esculturais e duas enormes colunas de pórfiro.

O interior do batistério é revestido a mármore e o interior da cúpula tem magníficos mosaicos de ouro incrustados. O chão é de mármore com um desenho baseado no zodíaco. De forma invulgar, o batistério também alberga vários túmulos, incluindo o do antipapa João XXIII, considerado uma importante obra escultural do início do Renascimento.

Campanário de Giotto

O campanário, ou torre sineira, foi desenhado pelo famoso pintor Giotto di Bondone e tem sete sinos. Ao lado da catedral, é feito do mesmo mármore colorido, por isso, funde-se bem com a sua "vizinha". A torre é de plano quadrado, com lados de 15 metros e 87 metros de altura. Rodeada por contrafortes poligonais nos cantos, divide-se em cinco níveis – os três mais superiores contêm janelas. Cada um dos três níveis do topo é maior que o de baixo em todas as dimensões. Estas diferenças de tamanho contrariam o efeito de perspectiva, por isso, vistos de baixo, os três níveis do topo da torre parecem de tamanhos iguais. Embora Giotto pretendesse originalmente que o campanário fosse encimado por um pináculo alto, após a sua morte foi decidido construir um largo terraço saliente, que dá à torre um acentuado aspeto de "interrompida".



Transepto

Os pequenos transeptos da catedral (os "braços da cruz") albergam várias capelas, túmulos e grandes esculturas.

Cripta

Situada por baixo do corpo da basílica, a cripta alberga os túmulos dos bispos de Florença e de outras pessoas notáveis.

Nave

Composta por quatro amplas galerias, foi projetada para procissões e para albergar grandes congregações de fiéis.

Presbitério

O altar prateado de São Zenóbio, o primeiro bispo de Florença, situa-se na capela leste do presbitério.



A Cidade Proibida

Casa dos imperadores chineses por mais de 500 anos, a Cidade Proibida em Pequim era o epicentro do governo político e espiritual do país.



A Cidade Proibida (Zijin Cheng) foi o palácio imperial chinês desde 1420 até 1924. Desde a dinastia Ming até ao final da dinastia Qing, o vasto complexo – com 720 mil metros quadrados e situado no centro da cidade imperial – serviu como casa do imperador, da sua família e oficiais, bem como núcleo político, militar e cerimonial do império.

O complexo da Cidade Proibida continha 980 edifícios de vários tipos e funções, desde bibliotecas até gabinetes de estado, armarias e habitações, e mesmo salas de conselho e centros de meditação. Além disso, uma miríade de pátios, jardins, fontes e canais artificiais ligavam cada secção e toda a cidade estava rodeada por um muro de terra e tijolo com 7,9 metros de altura.

No centro do complexo ficava o Palácio da Suprema Harmonia, com 30 metros de altura, o coração figurativo do império chinês e onde estava o Trono do Dragão, assento oficial do imperador. A partir daqui o imperador governava o país e, nas suas várias salas, assinava documentos oficiais, presidia a conselhos com os seus conselheiros, recebia dignitários estrangeiros e planeava conquistas militares.

Foram precisos mais de 14 anos (1406-1420) e o esforço de um milhão de trabalhadores para construir a cidade. O design, desde a disposição geral a cada um dos edifícios, foi baseado na ideologia filosófica e religiosa da época. Como exemplo disso, temos os pátios interior e exterior com halls em grupos de três, o que representa a forma do trigramma Qian (uma interpretação do paraíso); a residência do príncipe com telhas verdes (cor associada ao crescimento); e o eixo central norte-sul que se estendia até ao da grande cidade de Pequim e que estava alinhado com Xanadu, uma antiga cidade capital.

Desde 1925, o Museu do Palácio, organismo estatal que supervisiona a sua preservação, gere o local e as suas vastas coleções de artefactos antigos. Apesar do nome, hoje qualquer pessoa pode entrar na Cidade Proibida, que é visitada por milhões de turistas todos os anos. 🌿

Guia da cidade

Uma viagem pelos edifícios e características mais importantes deste complexo do séc. XV.

Porta do Poder Divino

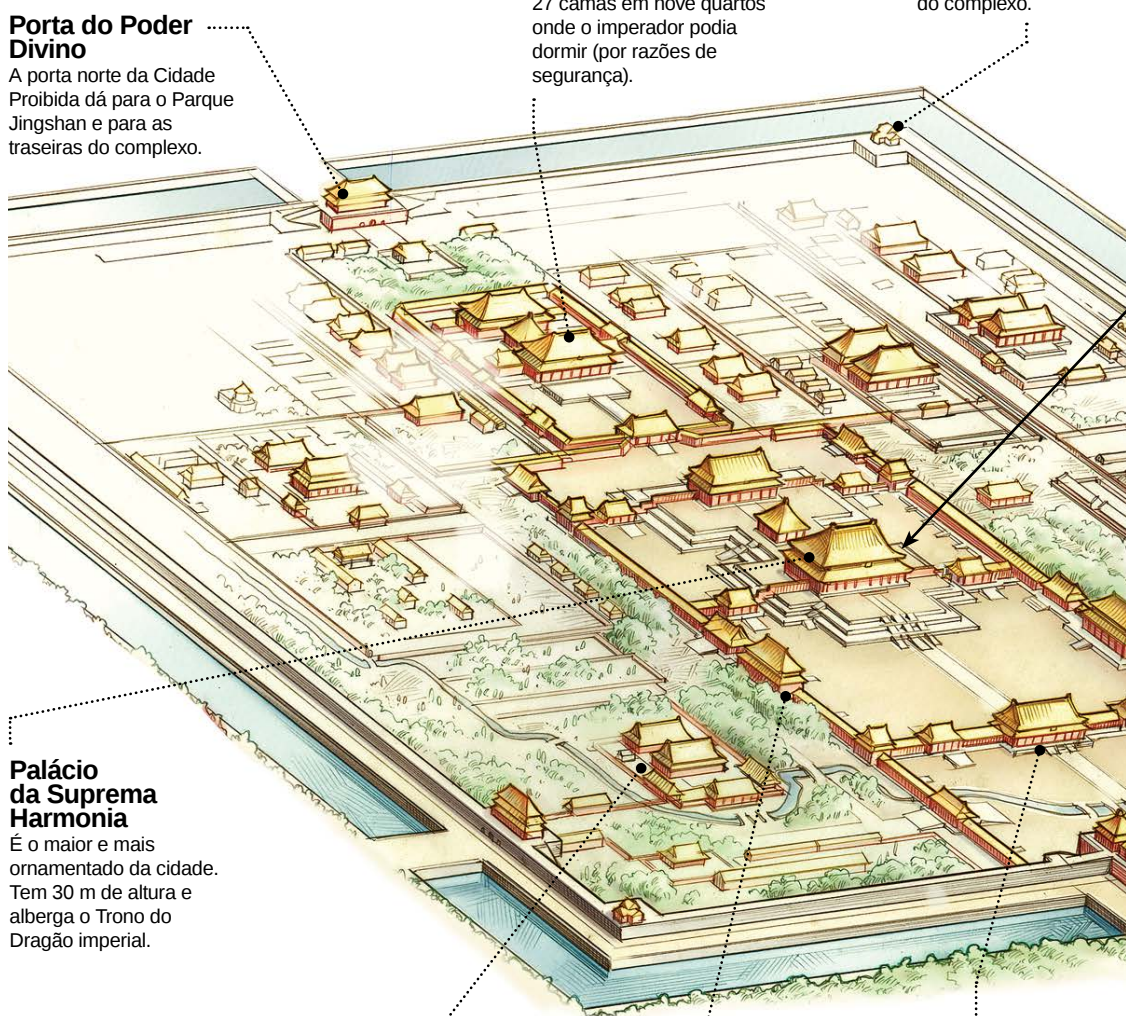
A porta norte da Cidade Proibida dá para o Parque Jingshan e para as traseiras do complexo.

Palácio da Pureza Celeste

Durante a dinastia Ming foi casa do imperador. Tinha 27 camas em nove quartos onde o imperador podia dormir (por razões de segurança).

Torres de vigia

Em cada canto da cidade há torres defensivas que ligam os muros de 7,9 m do complexo.



Palácio da Suprema Harmonia

É o maior e mais ornamentado da cidade. Tem 30 m de altura e alberga o Trono do Dragão imperial.

Palácio da Eminência Militar

Apesar do nome, era usado para albergar, estudar e censurar livros por oficiais de altas patentes. Além disso, por vezes a corte podia ter aqui lugar.

Palácio da Cultura Mental

Casa dos imperadores das dinastias Ming e Qing, é um dos palácios mais pequenos dentro da Cidade Proibida e continha uma suite de habitação e gabinete.

Porta da Suprema Harmonia

Construída durante a dinastia Ming, está rodeada por queimadores de incenso e dá para a Praça da Harmonia.

Amarelo

1 Quase todos os telhados da Cidade Proibida têm telhas vibradas amarelas. Esta cor foi escolhida porque, na altura, o amarelo era a cor oficial do imperador chinês.

Estatuetas

2 O telhado de cada edifício está decorado com uma linha de pequenas estátuas. A importância do edifício determina a quantidade. O número mais alto é dez.

Tempo

3 A Cidade Proibida alberga uma das maiores coleções de relógios do mundo, com mais de mil exemplares dos séculos XVIII e XIX dentro dos seus muros.

Complexo

4 A Cidade Proibida é muito grande: contém mais de 980 edifícios de vários tamanhos num complexo de 720.000 m². Milhares de turistas visitam-na todos os dias.

Património

5 A cidade está desde 1925 sob a gestão do Museu do Palácio, que gere os seus inúmeros artefactos antigos. Foi declarada Património Mundial pela UNESCO em 1987.

SABIA QUE...

A Cidade Proibida tem este nome porque ninguém podia entrar ou sair sem autorização do imperador?

Palácio da Suprema Harmonia

Explore o coração da Cidade Proibida e do império – o palácio que alberga o imperial Trono do Dragão.

Trono do Dragão

Era o assento oficial do imperador da China. A cadeira ornamentada é rodeada por cinco dragões a serpentear nas costas e nos encostos de cabeça. Era considerado o centro do mundo.

Teto

O teto do palácio tem uma intrincada abóbada decorada com um grande dragão enrolado. Crê-se que data do Imperador Amarelo, o lendário primeiro imperador da China.

Terraço de mármore

Tem três níveis e liga a Praça da Harmonia ao mais amplo pátio exterior do palácio da Suprema Harmonia. Duas escadarias ladeiam grandes rampas viradas a sul e a norte.

Rampa do imperador

No centro do terraço de mármore nos lados sul e norte ficam duas enormes rampas de pedra decoradas com elaborados baixos relevos. Estas rampas eram de uso exclusivo do imperador.

Pátio exterior

Mesmo abaixo do lado sul do palácio fica a Praça da Harmonia, uma de duas grandes praças que formam o pátio exterior do complexo. As cerimónias e casamentos estatais tinham aqui lugar.

Palácio da Glória Literária

Construído como residência e depois convertido em local de reuniões para o imperador e seus intelectuais, acabou por ser transformado em biblioteca imperial e casa de impressão.

Porta do Meridiano

É a maior porta da Cidade Proibida, está virada a sul, tem cinco arcos e dá para o complexo a partir das zonas mais amplas.





Casas Tudor

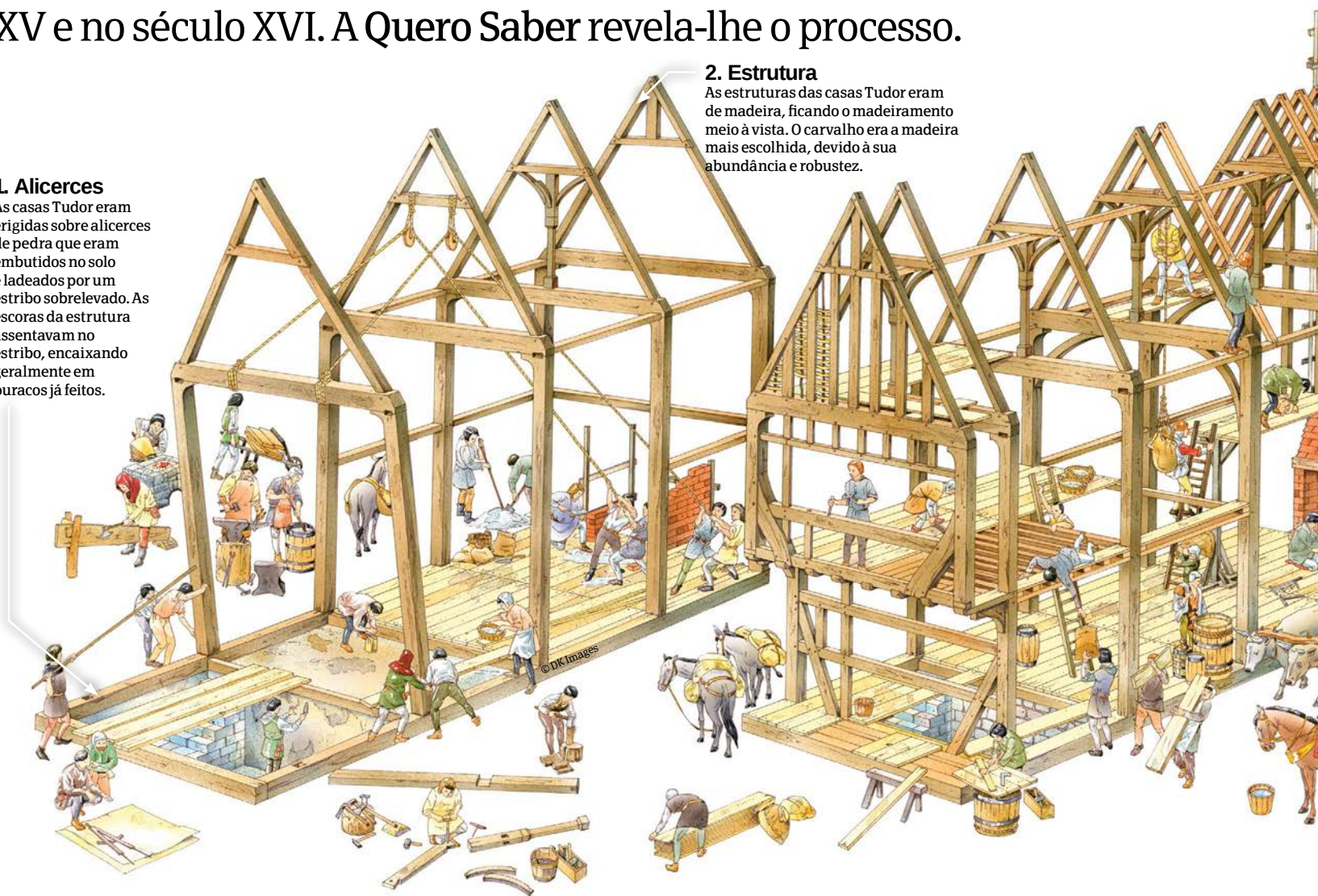
Apesar de conservarem o gosto medieval por um estilo gótico, os Tudor mudaram a forma como as casas eram construídas em finais do século XV e no século XVI. A Quero Saber revela-lhe o processo.

1. Alicerces

As casas Tudor eram erigidas sobre alicerces de pedra que eram embutidos no solo e ladeados por um estribo sobrelevado. As escoras da estrutura assentavam no estribo, encaixando geralmente em buracos já feitos.

2. Estrutura

As estruturas das casas Tudor eram de madeira, ficando o madeiramento meio à vista. O carvalho era a madeira mais escolhida, devido à sua abundância e robustez.



As casas de estilo Tudor eram construídas com o madeiramento parcialmente à vista. Primeiro, os alicerces de pedra eram lançados e ladeados com um estribo sobrelevado no qual encaixavam as estruturas de madeira. A estrutura original era içada e depois usada como plataforma de elevação para puxar a estrutura seguinte com cordas. As estruturas eram tipicamente feitas de carvalho, uma madeira comum na Grã-Bretanha nos séculos XV e XVI, e forte, tendo em conta que era fácil de cortar à mão. Cortadas pelas mãos de carpinteiros, as traves eram bastante irregulares e conduziam a um acabamento ligeiramente assimétrico.

Seguidamente, era montada a chaminé, o que, para a época, era algo revolucionário. Antes de a arquitetura Tudor se tornar a norma no século XVI, os edifícios tendiam a ser aquecidos usando o design de "salão", onde uma única grande divisão albergava uma fogueira descoberta e dispersava fumo pelos buracos para o telhado e paredes superiores. Isto criava uma sala principal aquecida mas fumarenta e só era possível em áreas espaçosas. A estrutura de chaminé e lareira fechada deixava as casas Tudor dispersarem o fumo eficazmente, permitindo que as divisões mais pequenas fossem aquecidas.

Durante esta etapa, o primeiro piso era assoalhado e as escadas eram montadas, tudo

em madeira, e as vigas de apoio da sacada eram preparadas. Depois de montada a estrutura, a chaminé e os soalhos, os espaços entre as estruturas de madeira eram preenchidos com gradeados de vime e isolados contra a água e o vento com um revestimento à base de terra. Os gradeados tinham galhos grossos entrançados para criar uma superfície plana. O revestimento, uma forma primitiva de estuque, era uma mistura de terra molhada, areia, argila, palha e excrementos animais. Este conjunto completava as paredes da casa Tudor. O edifício era então coberto com telhado, em colmo – na altura comum em edifícios seculares – ou em telhas toscas, e eram montadas as janelas.

Popular

1 A construção em taipa, ou semelhante, como a das casas Tudor, é usada há mais de seis mil anos em todo o mundo, da América do Norte à Ásia ocidental.

Tortas

2 As estruturas de madeira costumavam ser de carvalho, então comum em Inglaterra. Tendiam a empenar, criando o aspeto torto de muitas das casas Tudor originais.

Prenúncio

3 A adoção das chaminés e lareiras fechadas nas casas Tudor anunciou o declínio do modelo medieval de salão, uma divisão ampla aquecida por uma fogueira.

Fundo

4 Na Grã-Bretanha, a maioria das grandes casas Tudor originais são detidas pelo National Trust, uma entidade dedicada à manutenção da qualidade das estruturas.

Excremento

5 Um dos principais ingredientes do material aglutinante que cobria o vime era excremento animal, que era misturado com terra húmida, areia, argila e palha.

SABIA QUE... Os vitorianos revestiram as vigas de madeira das casas Tudor com alcatrão para as tornar à prova de água?

A construção à lupa

3. Chaminé

Substituindo o sistema de salão medieval para dispersar fumo, as casas Tudor introduziram chaminés e lareiras fechadas para canalizar o fumo para fora do edifício.

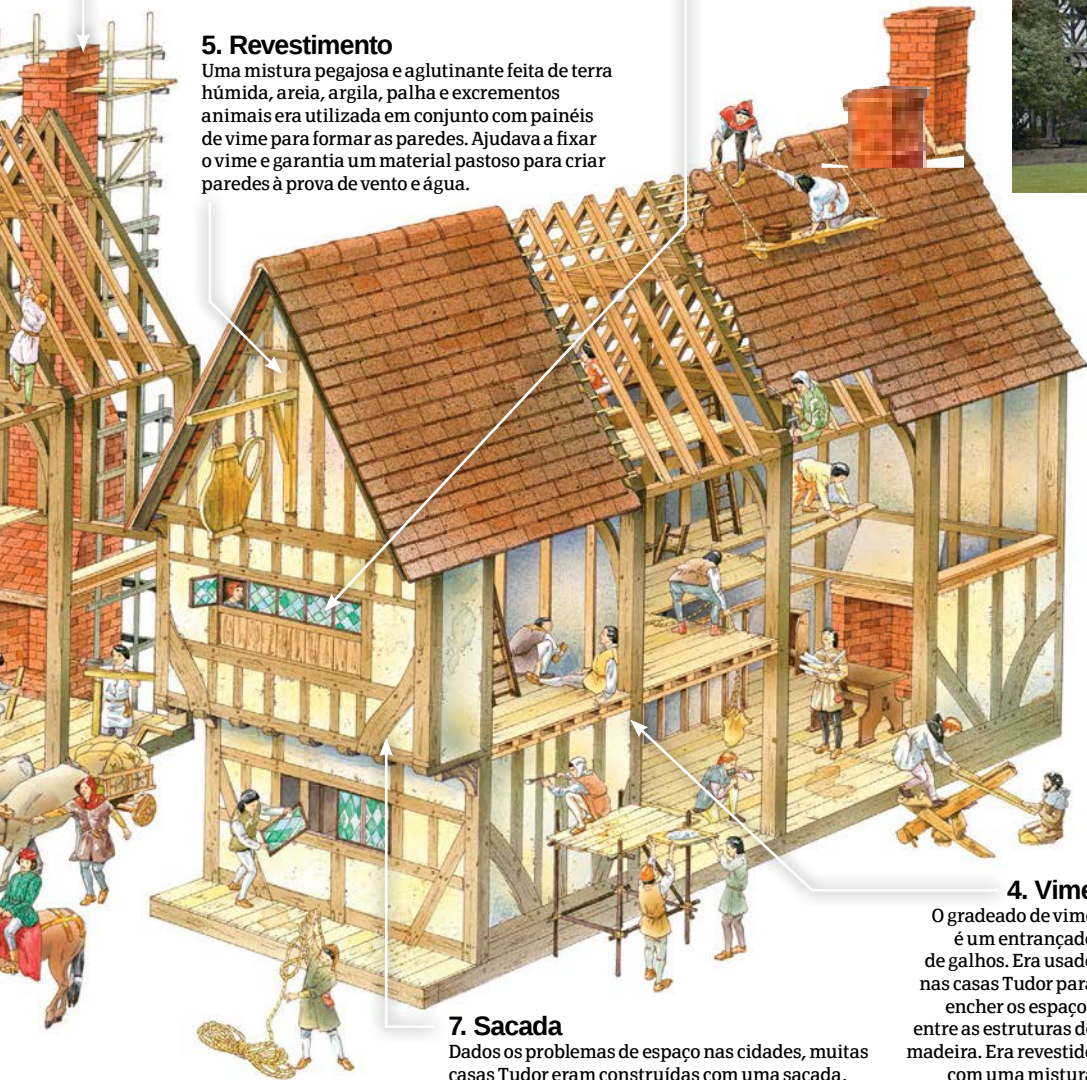
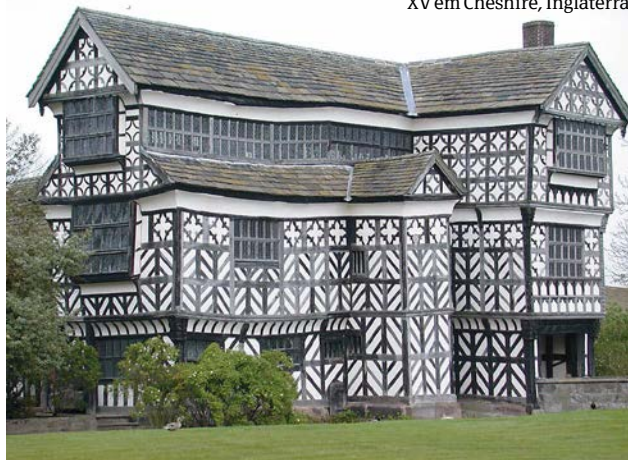
5. Revestimento

Uma mistura pegajosa e aglutinante feita de terra húmida, areia, argila, palha e excrementos animais era utilizada em conjunto com painéis de vime para formar as paredes. Ajudava a fixar o vime e garantia um material pastoso para criar paredes à prova de vento e água.

6. Janelas

Como o vidro ainda estava na sua infância, não podiam ser criados grandes painéis para as casas Tudor. Para criar janelas, vários painéis mais pequenos eram unidos com grades de chumbo e suportados por vigas de madeira dedicadas. Os caixilhos das janelas também eram de madeira.

Little Moreton Hall, um solar Tudor do século XV em Cheshire, Inglaterra.

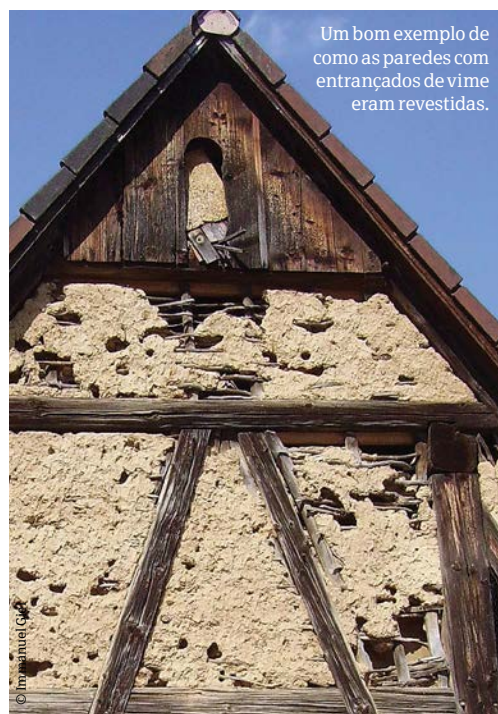


7. Sacada

Dados os problemas de espaço nas cidades, muitas casas Tudor eram construídas com uma sacada, com o primeiro piso a projetar-se sobre a rua.

4. Vime

O gradeado de vime é um entrançado de galhos. Era usado nas casas Tudor para encher os espaços entre as estruturas de madeira. Era revestido com uma mistura à base de terra.



Um bom exemplo de como as paredes com entrançados de vime eram revestidas.



Um painel de vime em construção.

A criação de vidro no período Tudor era primitiva, comparada com a atual, e os artesãos eram incapazes de criar os grandes painéis necessários. As janelas Tudor eram, portanto, compostas por diversos painéis pequenos, que eram unidos e fixados por um gradeado de ferro num caixilho alto e fino. Devido ao peso combinado da grade de ferro e do vidro espesso, os caixilhos de madeira das janelas tinham de ser suportados por uma viga de madeira dedicada, que era colocada por baixo.

Por fim, eram terminadas as ornamentações externas, o que, devido à influência da Renascença na Grã-Bretanha do século XVI, conduzia a grandes alterações em decorações, entalhes, portas

e caixilhos das janelas. Um bom exemplo destas alterações pode ser visto nas janelas *oriel* – janelas multilaterais projetadas do primeiro ou segundo piso do edifício. O revestimento de terra das paredes tendia a ser coberto com um pigmento ocre, enquanto as vigas de madeira permaneciam expostas.

As características traves negras e argamassa caiada não eram propriamente comuns durante o período Tudor, mas mais um produto de um movimento de romantização vitoriana da era Tudor em finais do século XIX, com muitas casas tradicionais e imitações a serem repintadas para lhes conferir o efeito que hoje costumamos ver. ✨



A Bastilha

Tomada de assalto nos primeiros dias da Revolução Francesa, a Bastilha era o epítome do poder da monarquia Bourbon em França.



A Bastilha foi mandada construir por Carlos V como portão fortificado das muralhas de Paris,

em meados do século XIV. No início, o seu propósito era defender Paris de ataques dos ingleses – na altura, as hostilidades entre as duas nações estavam em alta. No século XVII, contudo, o portão foi transformado em fortaleza militar e prisão, utilizada pela nobreza e monarquia francesas para manter detidos prisioneiros e criminosos políticos.

Alojando sempre uma média de 40 inimigos do Estado, a prisão tornou-se um símbolo da autoridade e fascismo do Estado, bastando uma *lettre de cachet* (mandado de captura direto e incontestável) assinada pelo rei para internar os prisioneiros. Durante o reinado de Luís XIV, a Bastilha funcionou também como local de detenção judicial, no qual o *lieutenant de police* podia deter prisioneiros. Servia ainda para depósito e armazenamento de livros e panfletos proibidos (normalmente políticos ou religiosos) considerados indesejáveis.

A estrutura da Bastilha baseava-se nas oito torres de 30 m de altura, todas ligadas por muralhas de pedra

reforçadas. Com 3 m de espessura na base, as muralhas eram rodeadas por um fosso de 24 m de largura – que, por sua vez, estava cercado por uma série de pequenos muros e estruturas fortificadas.

A posição e forma circular das torres não só aumentava a resistência da Bastilha como dava aos soldados uma vista de 360°, englobando os pátios interiores e os territórios em volta do edifício. Com as torres ligadas era também mais fácil para os soldados passar de uma torre à outra sem terem de descer primeiro ao rés do chão.

O interior da Bastilha incluía dois pátios principais, “escritórios”, aposentos de oficiais de menor patente, câmara de interrogatório, armazéns de armamento, masmorras, celas, residências de carcereiros, uma cozinha e uma pequena capela.

As celas diferiam bastante: havia desde celas escuras e húmidas nas masmorras, habitadas por ratazanas, até aposentos espaçosos, com fogões, cadeiras e camas, passando por quartos apertados e frios nas torres, onde mover-se era quase impossível.

O tipo de cela atribuída dependia da classe social do prisioneiro (a nobreza tinha direito a aposentos melhores



A tomada da Bastilha, no dia 14 de julho de 1789.

e até a visitas do exterior), bem como da riqueza que possuísse e ainda do tipo de crime cometido.

As execuções na Bastilha eram levadas a cabo sobretudo de três formas: enforcamento, decapitação com machado ou morte na fogueira. Os nobres eram os únicos prisioneiros com direito de escolha, podendo optar pela decapitação, que era vista como a forma correta de execução pela aristocracia. Curiosamente, devido ao grande interesse e comparência do público nas decapitações, estas nunca eram agendadas para dias em que houvesse estreias nos teatros.

No geral, a Bastilha oferecia um nível de conforto muito superior ao de outras prisões da altura, mas por deter vários ativistas políticos e inimigos do Estado, tornou-se sinónimo e símbolo do regime decadente e fascista da monarquia.

Tudo culminou no dia 14 de julho de 1789, com os revolucionários a pedirem ao governador da Bastilha, Bernard Rene Jourdan, que cedesse as armas lá guardadas, para ajudar à sua causa. Jourdan mostrou-se evasivo; irados por estas ações aparentemente pró-monárquicas, os revolucionários tomaram de assalto a Bastilha. ✪

No interior da Bastilha

Armamento

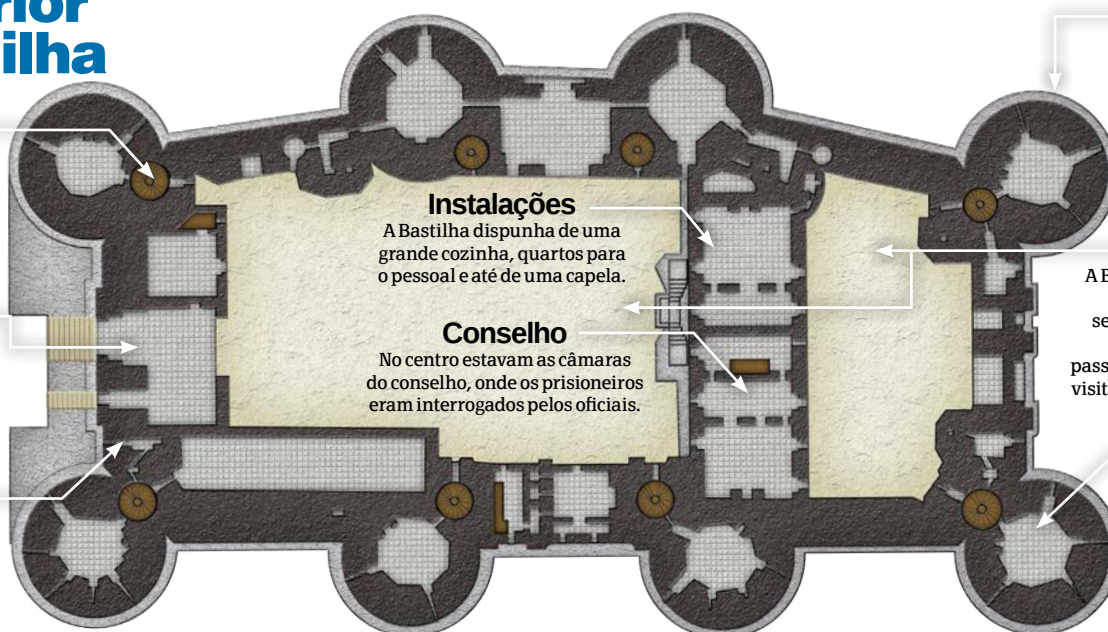
A Bastilha dispunha sempre de armamento, que podia ser usado contra os prisioneiros ou em guerra, para o caso de Paris ser atacada.

Entrada

De início, a Bastilha tinha mais de uma entrada. A partir do séc. XVIII, porém, ficou acessível apenas pela ponte levadiça protegida.

Aposentos

À direita da entrada estavam os aposentos dos oficiais de menor estatuto e, se o estatuto/riqueza o permitisse, também dos prisioneiros.



Instalações

A Bastilha dispunha de uma grande cozinha, quartos para o pessoal e até de uma capela.

Conselho

No centro estavam as câmaras do conselho, onde os prisioneiros eram interrogados pelos oficiais.

Masmorras

Sob a base de quatro das torres estavam as celas das masmorras, que eram frias, húmidas, imundas e repletas de ratazanas e insetos.

Pátios

A Bastilha dispunha de dois pátios, um grande e um secundário, mais pequeno. Os presidiários podiam passear pelos pátios e receber visitas se assim o desejassem.

Torres

As oito torres da Bastilha tinham escadas em espiral e aposentos em cada andar. O aposento mais elevado era insuportavelmente apertado e frio.

SABIA QUE... A Torre Eiffel foi pensada para Barcelona, mas as autoridades locais rejeitaram a ideia?

A Torre Eiffel

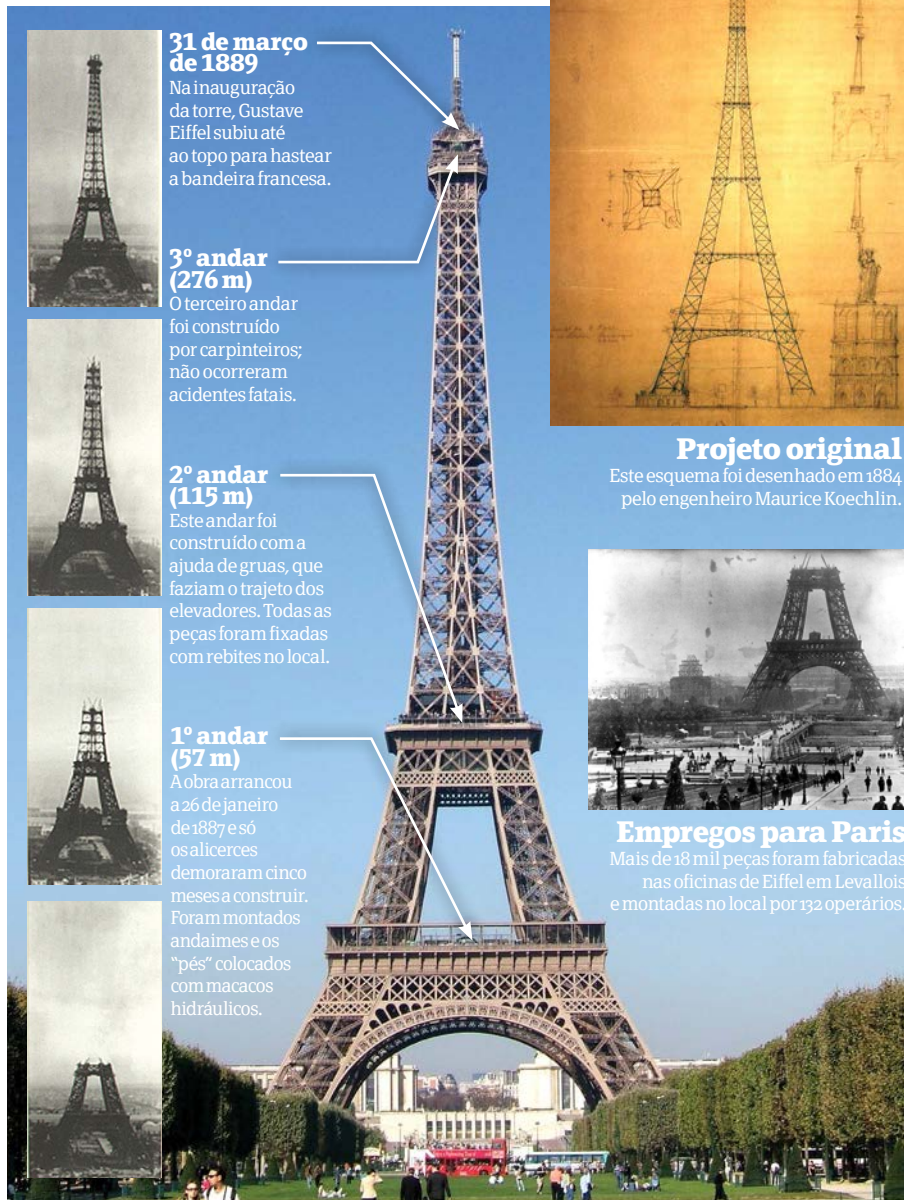
Um dos marcos históricos mais conhecidos em todo o mundo, a Torre Eiffel é uma celebração de ciência, engenharia e arte em uníssono.



A Torre Eiffel foi uma criação do engenheiro de estruturas francês Alexandre Gustave Eiffel, que propôs uma torre de 324 m para o Campo de Marte de Paris, por ocasião da Exposição Mundial de 1889. O custo para a cidade, na altura, foi de 7,8 milhões de francos franceses (cerca de 1,2 milhões de euros).

A obra arrancou em Janeiro de 1887 e demorou apenas dois anos a ser concluída. Com uma estrutura pré-instalada em oficina, foram precisos mais de 300 trabalhadores para montar as 18.038 peças de ferro pudlado utilizadas na produção do esqueleto. Quando este ficou pronto, foi transportado para o Campo de Marte, onde foi soldado. À medida que a torre ia sendo erguida, foram colocadas plataformas móveis nos níveis intermédios, não só para permitir aos operários soldar o gradeado, mas para a sua própria segurança. A torre, construída em treliça, é composta por duas partes principais: uma base que ocupa cerca de um hectare e inclui uma plataforma assente em quatro pés, e uma torre com quatro colunas que vão convergindo para o centro, até se unirem no topo.

A forma da estrutura foi calculada matematicamente para resistir ao vento. Eiffel concluiu que a torre tinha de contrabalançar a pressão aplicada em qualquer ponto, distribuindo a tensão entre os elementos da construção. Assim, a curvatura da torre revela duas exponenciais: a secção-base mais baixa oferece maior resistência às forças eólicas, permitindo que a torre oscile apenas, no máximo, seis a sete centímetros. 🌀



31 de março de 1889

Na inauguração da torre, Gustave Eiffel subiu até ao topo para hastear a bandeira francesa.

3º andar (276 m)

O terceiro andar foi construído por carpinteiros; não ocorreram acidentes fatais.

2º andar (115 m)

Este andar foi construído com a ajuda de gruas, que faziam o trajeto dos elevadores. Todas as peças foram fixadas com rebites no local.

1º andar (57 m)

A obra arrancou a 26 de janeiro de 1887 e só os alicerces demoraram cinco meses a construir. Foram montados andaimes e os "pés" colocados com macacos hidráulicos.

Projeto original

Este esquema foi desenhado em 1884 pelo engenheiro Maurice Koechlin.

Empregos para Paris

Mais de 18 mil peças foram fabricadas nas oficinas de Eiffel em Levallois e montadas no local por 132 operários.

História da torre

A Torre Eiffel demorou apenas dois anos a ser construída por 300 trabalhadores e, apesar de trabalharem numa estrutura aberta e sem a segurança dos andares intermédios, registaram-se poucos acidentes e apenas uma morte. Pensa-se que tal se deveu à visão de Eiffel, que insistiu

em precauções de segurança sob a forma de plataformas móveis, corrimões e grades.

Em 1909, finda a sua concessão de 20 anos, a torre começou a ser criticada como aberração paisagística e quase foi demolida. Só foi salva por causa da sua antena, que era utilizada para as comunicações da cidade.

Frente a Frente CONSTRUÇÕES FRANCÊSAS

A PONTE RODOVIÁRIA MAIS ALTA



1. Viaduto de Millau

Local: Sobre o rio Tarn perto de Millau, Sul de França
Construção: 2001-2004
Arquiteto: Michel Virogeux e Norman Foster
Objetivo: Ponte rodoviária estaiada de quatro faixas na A75
Medidas: 343 m (altura) x 2.460 m (comprimento)
Curiosidade: Um dos mastros atinge 343 m de altura, pelo que é mais alto que a Torre Eiffel.

A MAIS SIMBÓLICA



2. Estátua da Liberdade

Local: Liberty Island, Nova Iorque, EUA
Construção: 1870-1886
Arquiteto: Frederic Bartholdi
Objetivo: Presentear os EUA pela sua independência.
Medidas: 93 m de altura; a base ocupa 5 hectares.
Curiosidade: A "Liberdade Iluminando o Mundo" foi oferecida pelo povo francês aos americanos no centenário da Declaração da Independência dos EUA.

A MAIS ANTIGA



3. Ponte de Gard

Local: Vers-Pont-du-Gard, Sul de França
Construção: 19 a.C.
Arquiteto: Marcus Vipsanius Agrippa
Objetivo: Aquecimento construído durante o Império Romano para levar água das nascentes de Fontaines d'Eure até Nemausus (Nîmes).
Medidas: 49 m (altura) x 275 m (comprimento)
Curiosidade: É Património Mundial pela UNESCO desde 1985 e uma das cinco maiores atrações turísticas de França.



Catedral de S. Paulo

Glória suprema de Londres, a Catedral de São Paulo é um monumento ao génio humano.

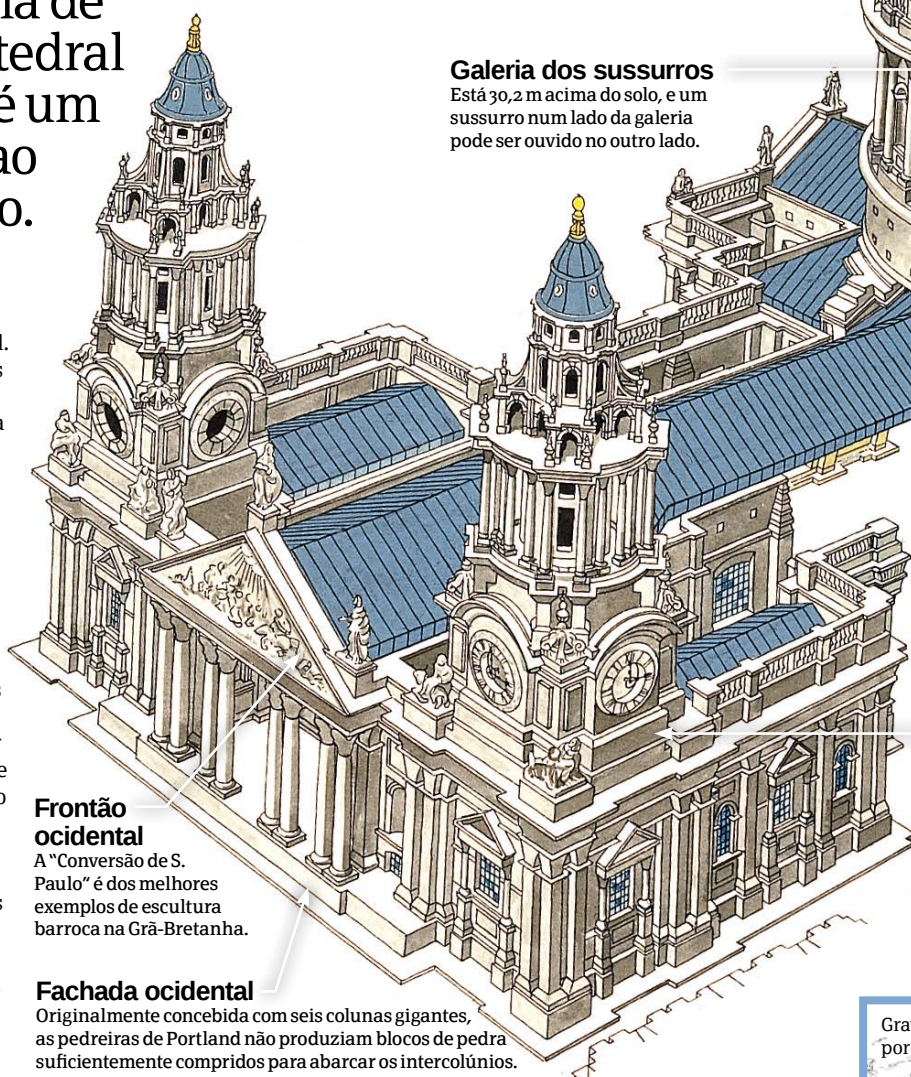


Sir Christopher Wren criou três desenhos para a sua nova catedral. Os primeiros dois

foram rejeitados, e a catedral atual ostenta apenas uma ligeira semelhança ao terceiro.

Construída maioritariamente com pedra de Portland, a Catedral de São Paulo contém inúmeras idiossincrasias – dois dos seus traços mais familiares, por exemplo, são enganadores. As paredes exteriores revelam dois andares distintos, mas o de cima é falso, servindo apenas para esconder os botaréus que suportam as abóbadas altas. Por outro lado, a cúpula icónica – que coroa o exterior da catedral – não corresponde à abóbada interior, que está posicionada muito abaixo, para efeito estético.

Wren reuniu grandes artistas e artesãos para trabalharem no edifício. Talvez os mais conhecidos hoje sejam Grinling Gibbons, responsável pela carpintaria; Francis Bird, que esculpiu o grande frontão ocidental; e Sir James Thornhill, que pintou a vida de São Paulo no interior da cúpula. Demorando apenas 35 anos a completar, o interior está praticamente como Wren o deixou; os vitorianos adicionaram algumas janelas de vitrais e mosaicos decorativos no teto, no coro e sobre os arcos principais da abóbada, mas estes fundem-se bem com a conceção grandiosa de Wren.



Frontão ocidental

A "Conversão de S. Paulo" é dos melhores exemplos de escultura barroca na Grã-Bretanha.

Fachada ocidental

Originalmente concebida com seis colunas gigantes, as pedreiras de Portland não produziam blocos de pedra suficientemente compridos para abarcar os intercolúnios.

História do local

A primeira catedral de Londres foi erigida em 604, mas ardeu em 1087. Uma catedral normanda conhecida como Old St Paul's foi então construída em Ludgate Hill. O coro foi reconstruído no século XIII para fornecer mais espaço, atingindo 178 m de comprimento. O coruchéu acrescentado à torre central em 1315 atingia os 149 m; havia ainda duas torres ocidentais, dois claustros e uma Casa do Capítulo com dois

andares. No séc. XVII, Inigo Jones, encarregado de melhorar a catedral, renovou a nave e a ala ocidental em estilo clássico e erigiu um grande pórtico. Após a Commonwealth de Cromwell, Wren preparou-se para continuar estes planos revestindo a nave com detalhes renascentistas e construindo uma cúpula para substituir a torre, mas foi travado pelo Grande Incêndio de Londres, em 1666.

Cúpula

Construída em madeira e chumbo, parece suportar a claraboia de pedra sobre a qual se ergue.

Galeria dos sussurros

Está 30,2 m acima do solo, e um sussurro num lado da galeria pode ser ouvido no outro lado.

Abóbada

A abóbada garante um interior artisticamente equilibrado, adornado com oito pinturas monocromáticas da vida de S. Paulo.

Cone interior

Um cone de tijolo suporta a cúpula e a claraboia. É invisível do interior.

Torre sudoeste

Alberga o relógio da catedral e contém o Great Paul, o maior sino das ilhas britânicas, com 16,5 toneladas.

No interior

Gravura da Old St Paul's, por Francis Bond.



Lorde Nelson

1 Depois de morrer na Batalha de Trafalgar, a 21 de Outubro de 1805, Lorde Nelson foi enterrado no centro da cripta diretamente por baixo da encruzilhada e abóbada.

Duque de Wellington

2 Em 1852, um milhão de pessoas assistiram à procissão fúnebre do Duque de Wellington até à catedral. Foi enterrado na cripta, num sarcófago de granito.

Ameaça de bomba

3 Em 1913, numa tentativa de chamar a atenção para a sua causa, sufragistas colocaram uma bomba sob o trono do Bispo. Foi despoletada antes de explodir.

Sir Winston Churchill

4 O funeral de estado de Sir Winston Churchill na Catedral de S. Paulo, a 30 de janeiro de 1965, foi o primeiro a ser transmitido por rádio e televisão em Inglaterra.

Casamento real

5 Carlos, Príncipe de Gales, casou com Lady Diana Spencer a 29 de julho de 1981 – e a Catedral tornou-se uma das igrejas mais visitadas em Inglaterra.

SABIA QUE... O sarcófago de Lorde Nelson é em segunda mão? Foi originalmente feito para o túmulo do Cardeal Wolsey.

A visão de Wren

Christopher Wren, enquanto Inspector das Obras Reais, era responsável por construir a nova Catedral de São Paulo. Wren já tinha projetado edifícios tão famosos como o Sheldonian Theatre, em Oxford, e a Capela de Pembroke College, Cambridge. Embora seja hoje mais conhecido como arquiteto, era também astrónomo, cientista e um talentoso matemático. Ainda que os detalhes e o estilo arquitetónico sejam do "Barroco Inglês" renascentista, a forma e a estrutura básica da Catedral de S. Paulo de Wren espelham a catedral medieval, com duas torres ocidentais, uma

nave comprida, uma encruzilhada central sobre a qual se ergue uma torre (a cúpula) e um coro. A Catedral de S. Paulo foi a primeira catedral inglesa terminada durante a vida do arquiteto original, o que lhe confere uma unidade arquitetónica raramente encontrada nas anteriores igrejas góticas.

Coro

O coro estende-se para leste a partir da encruzilhada e alberga o altar-mor, o cadeirado para o clero e o órgão.

Encruzilhada

No centro da catedral, este espaço enorme foi projetado como auditório para a pregação de sermões.

Nave

Um espaço longo e proposadamente vazio, construído para acomodar procissões e grandes congregações, contém muitos memoriais famosos.

A cripta

A cripta da Catedral de S. Paulo espelha a sua antecessora medieval, que se estendia sob a ala leste da catedral antiga. A cripta de Wren, porém, com o seu aglomerado central de pilares dóricos romanos e simples paredes sob a nave e o coro, entende-se sob o comprimento total da catedral e é a maior da Europa ocidental. Construída com pedras das ruínas da Old St Paul's, a cripta alberga capelas e monumentos. Na ala leste da cripta encontra-se a Capela da Ordem do Império Britânico. Muitas campas famosas podem ser aqui encontradas, incluindo as de Lorde Nelson, Duque de Wellington, Sir Alexander Fleming e, ainda, a de Wren, com o famoso epitáfio "Reader, if you seek his memorial – look around you".



A campa de Lorde Nelson jaz na cripta da Catedral.

Os números

Catedral de S. Paulo

Arquiteto: Sir Christopher Wren (1632-1723)

Anos de construção: 1675-1710

Tipo de edifício/propósito: Igreja catedral de São Paulo, o Apóstolo, para a Diocese Anglicana de Londres

Local: Ludgate Hill, Londres

Altura total: 111 m

Área: 25.697 m²

Custo de construção: £ 738.845 (aprox. £ 87 milhões ou € 100 milhões hoje)



Dentro de um castelo japonês

Descobrimos como o Castelo de Himeji, uma fortificação do século XVII, se manteve firme apesar de vários séculos de conflitos e desastres naturais.



Construído numa colina a 45 m acima do nível do mar, no sul do centro do Japão, o Castelo de Himeji sobreviveu a inúmeras batalhas feudais, cercos, terremotos e até a um bombardeamento durante a Segunda Guerra Mundial. Apesar de hoje ser conhecido como o maior castelo japonês, a construção original começou em 1333 com um pequeno forte.

A fortaleza só foi transformada em cidadela quase 250 anos depois, perto do final da era da guerra civil. A adição de três fossos e dúzias de edifícios extra, incluindo três grandes torres e uma enorme torre de menagem, ou *tenshu*, com seis andares, tornou o espantoso complexo branco um dos maiores castelos japoneses alguma vez

construídos. Como é típico na arquitetura tradicional japonesa, o Castelo de Himeji é uma estrutura de madeira elevada, com telhados ornamentados e enfeites. Assim como portões, muralhas e outras instalações de proteção, Himeji e muitos outros castelos dispunham de vários dispositivos de defesa para deter os inimigos.

Antes de poder sequer pensar em romper as defesas, o inimigo teria de percorrer um labirinto frustrante de caminhos íngremes e serpenteantes em volta das muralhas do castelo. Os difíceis trajetos que pareciam levar diretamente à torre de menagem – mas que, muitas vezes, conduziam a becos sem saída – desorientavam e cansavam os invasores. E mesmo que ultrapassassem

o perímetro, a “equipa da casa” ativava um conjunto de armadilhas engenhosas concebidas para iludir os agressores, incluindo condutas pelas quais despejavam óleo ou água a ferver.

O mais bem preservado castelo do século XVII no Japão, Himeji tornou-se Património Mundial da UNESCO em 1993, o que é espantoso considerando o que a região sofreu, desde terremotos a ataques de bombardeiros B-29 norte-americanos. É claro que, desde a demolição do forte original de 1333, o castelo tem sido reconstruído e remodelado por vários governantes e arquitetos, mas o interessante é que nem a natureza nem o conflito conseguiram levar a melhor sobre Himeji. ✿

Visita ao Castelo de Himeji

Torre de menagem

Localizada num grande pátio, a torre de menagem, ou *tenshu*, é a mais alta do complexo. Devido à construção vulnerável em madeira, está coberta por gesso espesso à prova de fogo.

Conduto de pedras

Muitas torres de menagem têm dispositivos *ishi-otoshi*, ou condutas de pedras, que se projetam das muralhas. Daqui, a defesa podia atirar pedras ou líquidos ferventes como óleo aos invasores.

Seteiras

Os castelos japoneses tinham seteiras (como os balestreiros europeus) de vários formatos, incluindo circulares, quadrados e triangulares, através dos quais se podia disparar projéteis sobre os inimigos.

Pátios fortificados

À volta da torre de menagem costumava existir uma série de três recintos fortificados (áreas extra de terreno defensivo). O primeiro cercava diretamente o *tenshu*, enquanto o segundo cercava o primeiro e o terceiro circundava o segundo.

Telhado de quatro águas

Todos os castelos japoneses reconstruídos têm um telhado elegante chamado *irimoya*, com uma estrutura inclinada e gabletes. O de Himeji ostenta um telhado de quatro águas retangular, com os dois lados mais longos a inclinarem-se suavemente até às paredes e depois a virarem-se ligeiramente para cima.

Gabletes

As porções triangulares de parede entre as arestas dos lados mais longos do telhado também são inclinadas e decoradas.

Interior simples

Embora a fachada imponente de um castelo japonês como o de Himeji possa parecer imponente, o interior é bem mais modesto. As divisões são bastante escuras e com pouca decoração.

Muro *dobei*

Os muros *dobei* brancos eram construídos com pilares a 1,5 m de distância entre si, unidos por uma estrutura em madeira e bambu. Era frequente misturar-se lama e argila com um tipo de relva japonesa robusta chamada *wara* para reforçar os muros.

Portões

Existem muitos portões por entre os pátios e caminhos labirínticos de Himeji, todos com uma construção semelhante, com duas colunas ligadas por uma trave mestra.

Muro *neribe*

Muros de pedra estilhaçada, ladrilhos e tijolo de argila eram erigidos com argamassa e cobertos por gesso duro em Himeji, para uma fortificação rápida em caso de batalha iminente. Estes muros de terra improvisados não tinham a mesma estrutura de pilares que os muros *dobei*.



1. O Dia Depois de Amanhã (2004)
Quando Nova Iorque é devastada pelo aquecimento global, a Estátua da Liberdade é congelada e torna-se no símbolo do fim da civilização.



2. Dia da Independência (1996)
A estátua é derrubada por invasores alienígenas e aterra no rio Hudson. Will Smith assegura que nós somos os últimos a vir...



3. O Homem que Veio do Futuro (1968)
A estátua é usada numa revelação apocalíptica. Surge no fim do filme, semienterrada na areia.

SABIA QUE... A Estátua da Liberdade já foi palco de bungee-jumping, suicídios e até de um nascimento?

Estátua da Liberdade

A Estátua da Liberdade, oficialmente intitulada "A Liberdade Iluminando o Mundo", foi construída para comemorar o centenário da Declaração de Independência dos EUA.



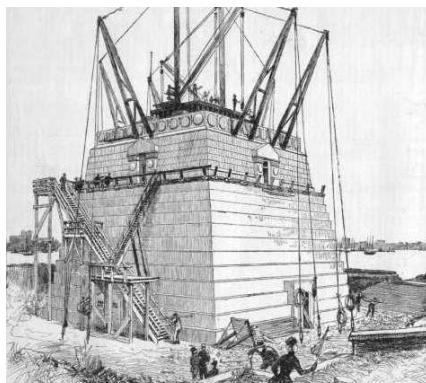
Construída pelos franceses, a Estátua da Liberdade foi concebida como uma escultura colossal em cobre. Foi pedido a Gustave Eiffel, o autor da Torre Eiffel, que criasse um pilone de ferro enorme e o esqueleto de suporte. Embora permanecesse fixa à sua armação em aço, a estrutura poderia mover-se ao vento – desde então, já foram registados ventos de 80 km/h e sabe-se que a estátua consegue oscilar até 7,6 cm sob pressão.

O pedestal, de arenito escocês, foi esculpido nos EUA. Após ter sido erigido, a estátua foi montada, já que foi enviada de França às peças – chegaram aos Estados Unidos 350 peças individuais, embaladas em 214 caixotes. A montagem da estátua e a sua fixação ao pedestal demorou quatro meses. O pedestal é suportado por dois conjuntos de travessas de ferro ligados a vigas de ferro que se prolongam até à própria estátua, criando uma ligação forte desde o solo.

A Estátua da Liberdade foi concebida originalmente como um farol e funcionou como tal desde 1886 até 1902 – albergava uma luz elétrica que podia ser vista no mar a muitos quilómetros da costa. ⚙️



O processo de construção iniciou-se com a criação de uma estrutura em madeira.



Os números



Estátua da Liberdade

Escultor: Frederic Bartholdi

Construção: 1879-1884

Objetivo: A estátua foi um presente comemorativo dado pela França aos amigos republicanos nos EUA.

Localização: Ilha Liberty, NY

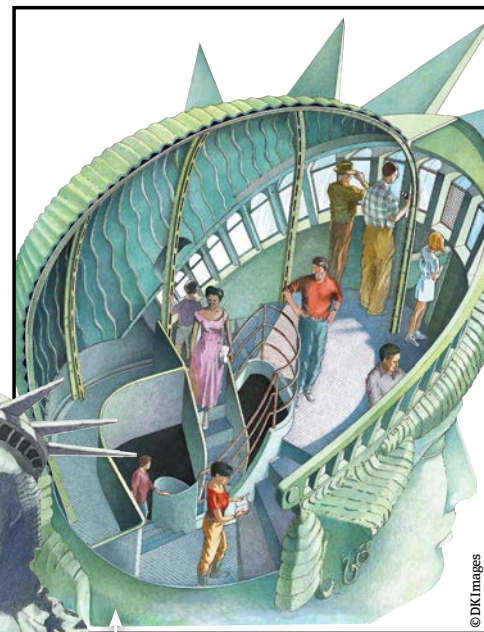
Altura: 46 metros

Degraus: 354

Peso: 204,1 toneladas

Facho

Em 1986, o antigo facho foi substituído. Está agora exposto na entrada. O atual facho é iluminado por grandes holofotes que projetam um reflexo incrível no seu revestimento dourado.



©DKImages

Escadas para o braço direito

Esta área está fechada há muitos anos. As escadas são usadas pela equipa de manutenção quando são necessárias reparações.

Plataforma de observação

A plataforma de observação situa-se no topo da estátua e tem espaço para 30 pessoas. A plataforma fornece uma vista magnífica através das 25 janelas da coroa.

Escadarias

Há duas escadarias em espiral, que serpenteiam em redor da coluna central. Uma destina-se à subida e a outra à descida.

Placa da Lei

A Placa da Lei situa-se na mão esquerda da estátua, que representa a Deusa da Liberdade. A Placa tem a data do Dia da Independência Americana, 4 de Julho de 1776, em números romanos.

Vigas e escadarias

Aqui podemos ver o esqueleto original da estátua. Em seu redor vemos as escadarias que levam à plataforma de observação.

Pé da estátua

Seis andares acima da base, este patamar leva o visitante ao quarto nível, situado no pé da estátua. Daqui, os visitantes têm acesso à escadaria em espiral que os leva à plataforma de observação, 12 andares acima.

Pedestal

Depois de entrar pelas portas na base do pedestal, o visitante encontra a escadaria que leva ao segundo nível.

Passeio

Situa-se entre as paredes e os relvados e permite que os visitantes desfrutem da visão vertical da estátua, levando-os ainda até à porta do monumento.



No interior da Casa Branca

Por mais de 200 anos, este famoso edifício tem sido o lar dos presidentes dos Estados Unidos da América.



Símbolo da presidência, dos EUA e do povo norte-americano, a Casa Branca começou a ser construída em outubro de 1792. Dois anos antes, o presidente George Washington e o urbanista Pierre L'Enfant escolheram o local para a nova residência presidencial – cuja morada oficial é hoje o n.º 1.600 da Av. Pensilvânia. Com o início dos preparativos para a nova cidade federal, foi organizado um concurso arquitetónico para encontrar um design para a “Casa do Presidente”. Nove propostas foram submetidas e o arquiteto irlandês James Hoban recebeu uma medalha de ouro pelo seu design prático e elegante. Além das Colunatas que ligam as Alas Este e Oeste, o aspeto da Casa Branca pouco mudou desde a sua conclusão.

Embora George Washington tenha supervisionado a construção da casa, nunca lá viveu. Só em 1800, quando a Casa Branca estava quase terminada, é que os seus primeiros residentes – o presidente John Adams e a sua esposa – para lá se mudaram. O edifício sobreviveu a um incêndio às mãos dos britânicos em 1814 (durante a Guerra de 1812) e a outro incêndio na Ala Oeste, em 1929, quando era presidente Herbert Hoover.

Durante grande parte da presidência de Harry Truman (1945-1953), o interior da casa foi totalmente destruído e renovado, embora as paredes de pedra exteriores, erigidas aquando da construção da Casa Branca, tenham sido mantidas. Desde a sua conclusão em 1800, cada presidente fez as suas próprias alterações e adições à casa. Os presidentes podem expressar o seu estilo individual na forma como decoram algumas divisões e recebem o público durante a sua estadia. ✨

A Ala Oeste

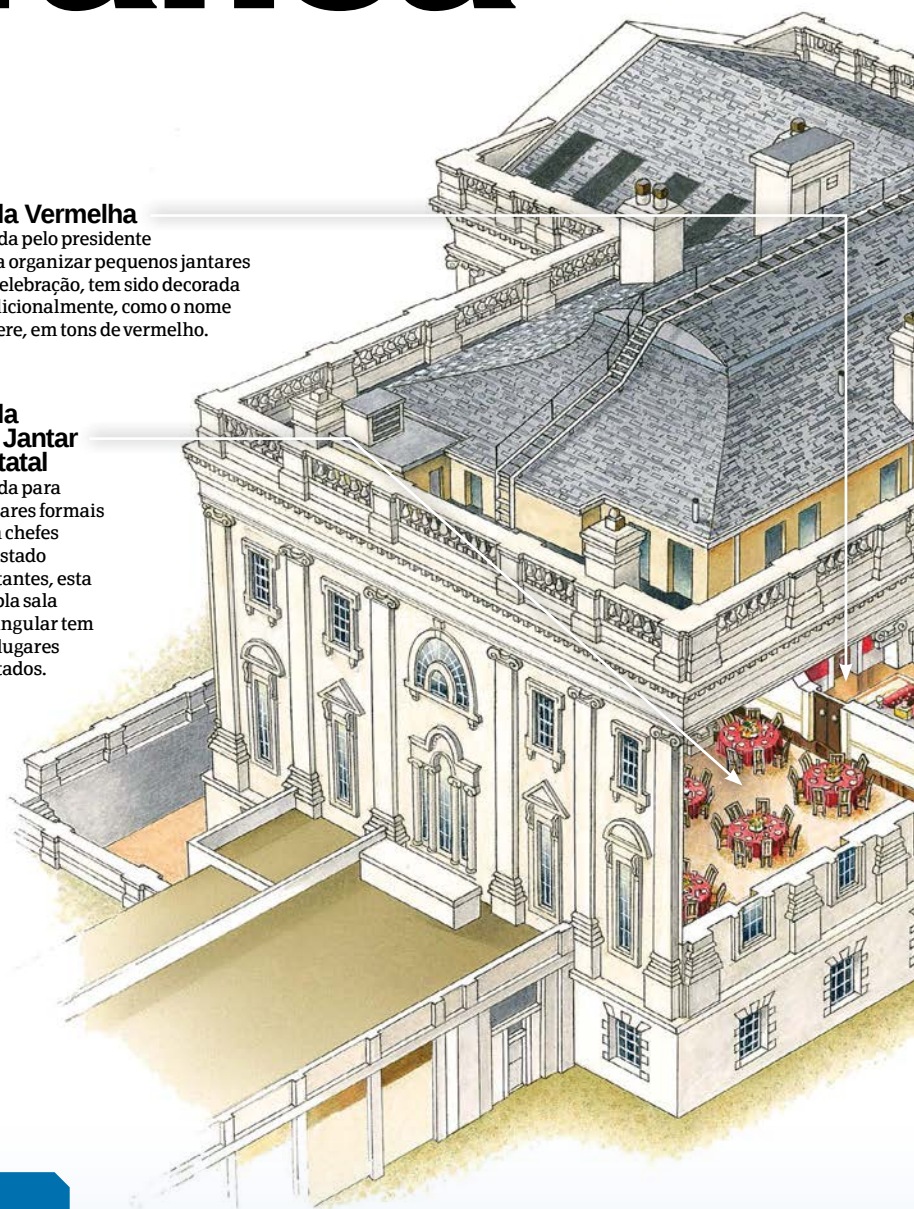
A Ala Oeste alberga o escritório do presidente (a Sala Oval) e os do seu staff sénior. Com uma sala para cerca de 50 funcionários, a ala inclui ainda o Gabinete de Estado e a Sala de Emergência. Construída em 1901, devido à sobrelotação do edifício principal, a Ala Oeste foi danificada pelo fogo em 1929, pouco após o que lhe foi adicionado um segundo piso. O presidente William Howard Taft (1909-1913) contratou Nathan C. Wyeth para ampliar a Ala Oeste, o que incluía a adição da Sala Oval. O presidente Franklin Roosevelt (1933-1945) deslocou a Sala Oval para a atual localização, junto ao Jardim das Rosas, durante o seu mandato.

Sala Vermelha

Usada pelo presidente para organizar pequenos jantares de celebração, tem sido decorada tradicionalmente, como o nome sugere, em tons de vermelho.

Sala de Jantar Estatal

Usada para jantares formais com chefes de estado visitantes, esta ampla sala retangular tem 140 lugares sentados.



O nome

1 Tem sido conhecida como Palácio do Presidente, Casa do Presidente e Mansão Executiva. Foi oficialmente batizada de Casa Branca por Theodore Roosevelt, em 1901.

A dimensão

2 As aparências iludem: embora a Casa Branca não pareça muito grande, tem 132 divisões, 35 das quais são casas de banho, ao longo de seis pisos.

As instalações

3 A Casa Branca tem uma série de instalações recreativas, incluindo um court de ténis, pista de jogging, piscina, pista de bowling e cinema privativo, entre outras.

A cor

4 Como o nome indica, a Casa Branca é branca; o edifício requer pinturas regulares e são precisos mais de 2.000 litros de tinta para cobrir o seu exterior.

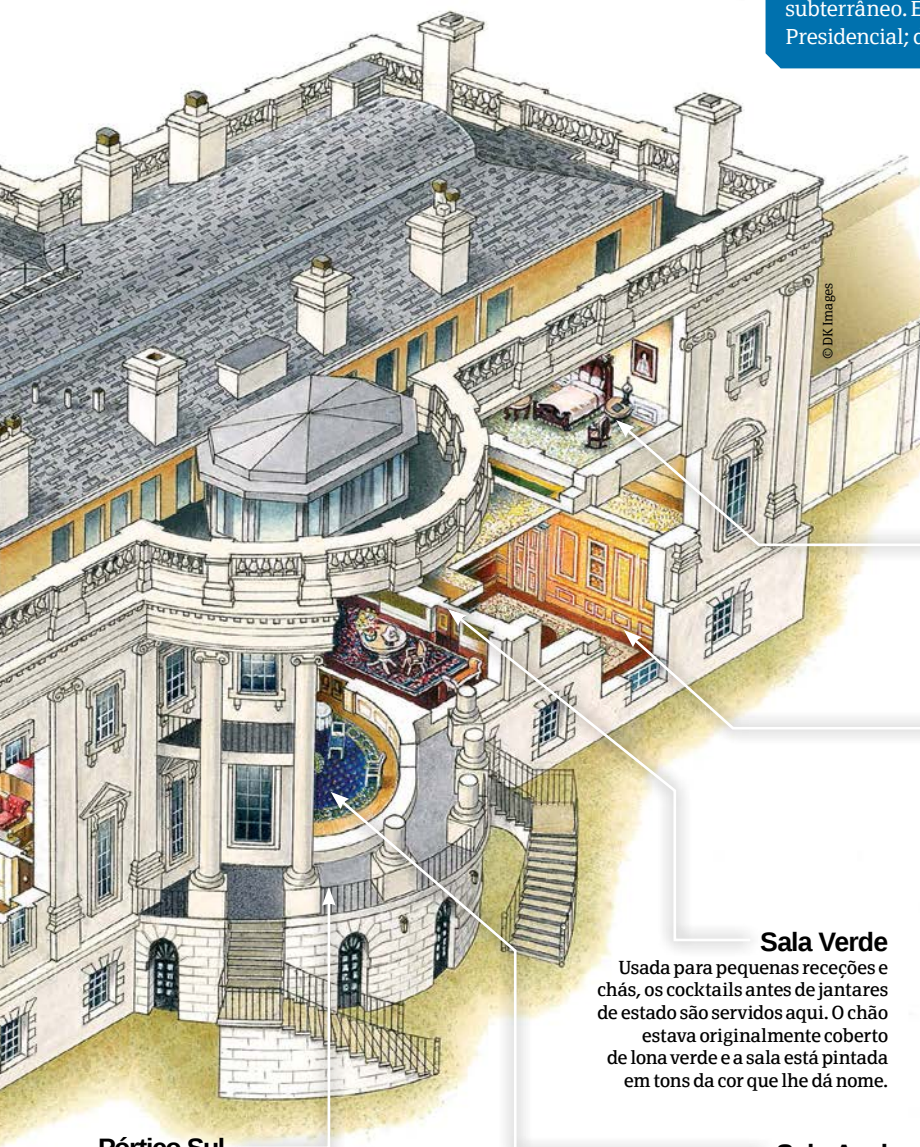
Reconhecível

5 Conhecida em todo o mundo, a Casa Branca surge na parte de trás das notas de \$ 20 e foi feita explodir em inúmeros filmes, tais como Dia da Independência.

SABIA QUE... Para visitar a Casa Branca, os cidadãos estrangeiros devem contactar a sua embaixada em Washington, DC?

Pelo buraco da fechadura...

Embora a Casa Branca tenha sido construída entre 1792 e 1800, todo o interior foi destruído entre 1948 e 1951, devido a problemas estruturais. Durante a reconstrução, a estrutura de madeira foi substituída por uma de aço e a maioria das divisões foram reconstruídas nas suas antigas posições. No entanto, outras componentes, como a Grande Escadaria, foram deslocadas, e inovações essenciais, como ar condicionado, foram instaladas.



Pórtico Sul

Este pórtico icónico foi originalmente construído para oferecer sombra às principais divisões em dias de sol e acesso ao ar fresco quando chovia.

Sala Verde

Usada para pequenas refeições e chás, os cocktails antes de jantares de estado são servidos aqui. O chão estava originalmente coberto de lona verde e a sala está pintada em tons da cor que lhe dá nome.

Sala Azul

Comumente confundida com a Sala Oval, a Sala Azul é usada para refeições, cumprimentos e pequenos jantares.

A Ala Este

A Ala Este, que contém espaço de trabalho adicional, foi acrescentada em 1942. Entre as suas utilizações, tem alojado intermitentemente os gabinetes e staff da primeira-dama e o Gabinete Social da Casa Branca. Em 1977, Rosalynn Carter foi a primeira a instalar o seu escritório pessoal na Ala Este e a chamar-lhe formalmente Gabinete da Primeira-Dama. Embora fosse preciso espaço de trabalho extra há algum tempo, a Ala Este foi construída durante a II Guerra Mundial para esconder a construção de um bunker de emergência subterrâneo. Este bunker ficou conhecido como Centro de Operações de Emergência Presidencial; diz-se ter sido concebido para resistir a 50 explosões nucleares.



A Casa Branca fica num terreno com cerca de sete hectares, que inclui uma piscina e um court de ténis.

Quarto Lincoln

Batizado em honra do presidente Abraham Lincoln, este quarto contém uma cama comprada pela esposa de Lincoln e onde dormiram vários presidentes norte-americanos.

Sala Dourada

Localizada no rés do chão, a Sala Dourada aloja uma coleção de prata e de retratos de primeiras-damas dos EUA.

A Sala Oval e, abaixo, o esqueleto da Casa Branca durante uma renovação em 1950.



Casa Branca de Latrobe

O arquiteto Benjamin Latrobe fez várias adições ao design original da Casa Branca, mas a maioria desapareceu no incêndio de 1814.

1 Hall de entrada e salas de estado

A maioria das alterações radicais de Latrobe ao interior da Casa Branca nunca chegaram a ser realizadas.

2 Decoração interior

Latrobe projetou móveis e elementos decorativos que foram introduzidos na casa, mas todos ficaram destruídos no incêndio de 1814.

3 Casas de banho

O arquiteto introduziu casas de banho, em falta no design original.

4 Grande Escadaria

Instalada por Latrobe, foi reconstruída após o incêndio de 1814, mas movida durante a reconstrução do interior pelo presidente Truman.

5 Colunata Oeste

Construída para acomodar a lavanderia e arrumações.

6 Colunata Este

Construída para acomodar a cavalaria.



Residência Executiva

A Residência Executiva fica entre as Alas Este e Oeste, ligadas pelas Colunatas Este e Oeste. Alberga as divisões privadas do presidente (i.e., o seu lar), bem como divisões de estado para cerimónias e banquetes oficiais. Os quatro pisos principais consistem no rés do chão, que inclui a Sala de Recepção Diplomática, a Sala Dourada, a cozinha principal e outros gabinetes; o Piso Estatal, onde se encontram a Sala Verde, a Sala Azul, a Sala Vermelha, a Sala de Jantar Estatal e a Grande Escadaria; o segundo andar, local da residência familiar, incluindo quartos, etc.; e o terceiro andar, com um solário e uma sala de jogos.



Tower Bridge

Saiba como este marco londrino usa tecnologia basculante e de suspensão para unir as margens do rio Tamisa.



A construção desta extraordinária ponte começou em Abril de 1886 e estava prevista terminar

em 1889. Cinco anos mais tarde do inicialmente estimado, a ponte abriu, finalmente, a 30 de Junho de 1894, com um custo total de um milhão de libras (cerca de € 118 milhões nos padrões atuais). Grande parte do atraso ficou a dever-se à imposição de que a ponte se enquadrasse na zona circundante e à dimensão da própria obra.

A ponte tinha de satisfazer as necessidades do tráfego rodoviário na travessia do Tamisa e as exigências do tráfego fluvial. A solução foi construir uma ponte levadiça basculante. Os tramos basculantes são duas secções de igual comprimento que podem ser erguidas ou baixadas, a partir de torres com 65 metros de altura assentes em pilares de cada lado do rio.

Foi construída com 14 mil toneladas de vigas e colunas de ferro e aço. Para proteger a estrutura e fazer eco da arquitetura da vizinha Torre de Londres, foi revestida com 990 mil



Um ícone do rio Tamisa.

metros cúbicos de granito da Cornualha e pedra de Portland, sustentados com alvenaria. No total, 31 milhões de tijolos foram utilizados para construir a ponte.

Os pilares que suportam as torres foram a primeira e mais complexa tarefa dos 432 trabalhadores, pois contêm os mecanismos de basculamento. Os trabalhadores tiveram de colocar ensecadeiras (caixas de ferro forjado sem fundo nem topo) sete metros abaixo do leito do rio, que eram soldadas para formarem uma coluna. Foram precisas 12 ensecadeiras para cada pilar e, quando terminadas, foram enchidas com betão. Este lento processo demorou

quatro anos e exigiu 70 mil toneladas de betão. Nos acessos às torres por terra, foram construídas pontes rodoviárias suspensas, fixadas às passarelas pedonais. Os olhais (vãos) laterais de 82 metros unem as torres principais ao respetivo contraforte por meio de cabos. ⚙

Torre do contraforte

Serve para fixar os cabos que vêm da torre e é a parte principal do vão lateral suspenso.

Torre dos acumuladores

Contém os dois motores a vapor que enviavam água pressurizada para os acumuladores situados aqui e debaixo de ambas torres.

Cabos de suspensão

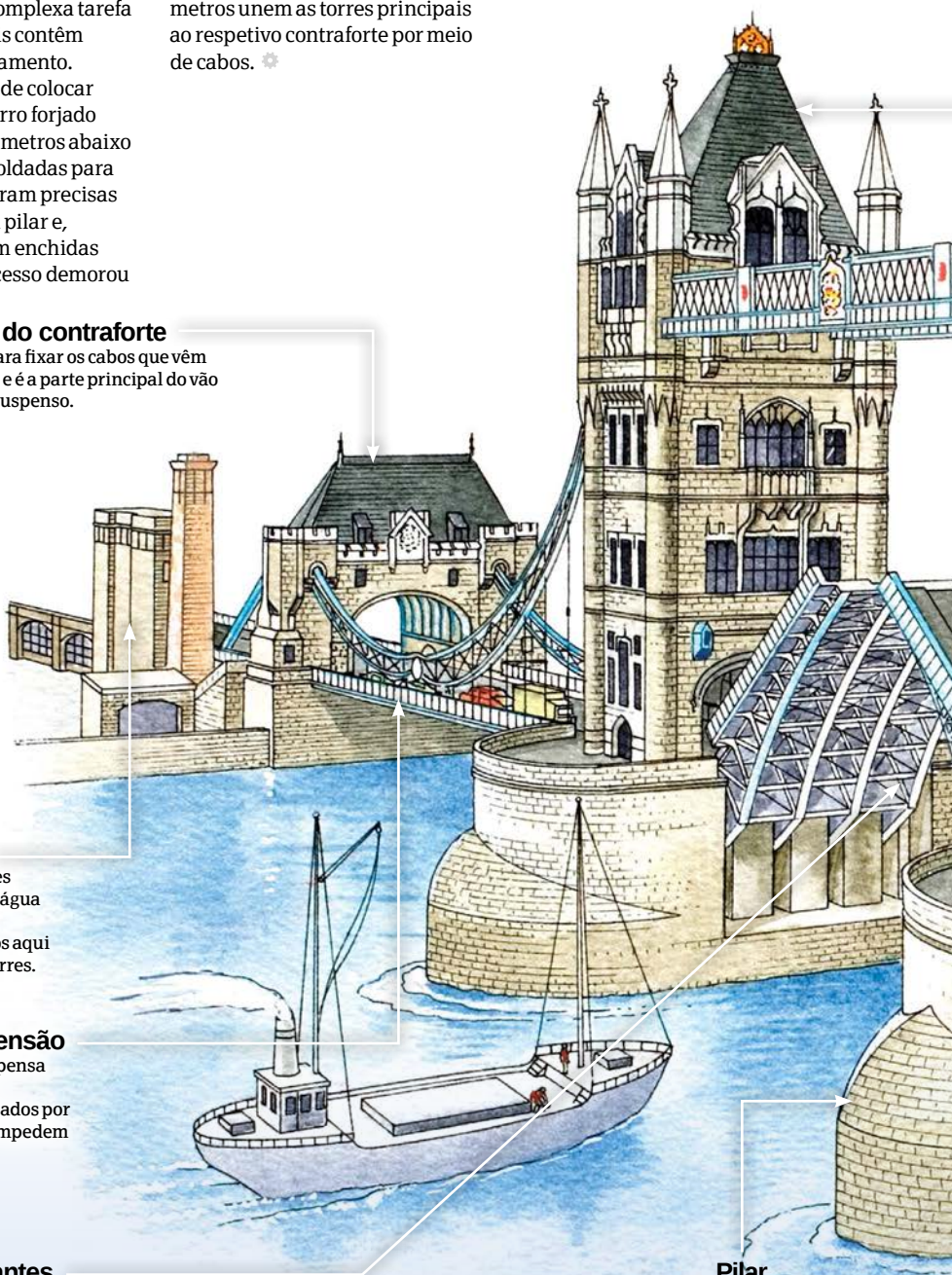
Os cabos da ponte suspensa pesam três toneladas por metro e são suportados por hastes e vigas que os impedem de ir com o vento.

Tramos basculantes

Cada um pesa 1.200 toneladas e estende-se por 30,5 m desde a respetiva torre.

Pilar

O pilar suporta a torre e contém o mecanismo basculante.



Concurso

1 Foi aberto um concurso para a conceção da ponte em 1876. De 50 propostas, foram seleccionadas as de Horace Jones e John Wolfe-Barry, em Outubro de 1884.

Passarelas

2 As passagens pedonais superiores permitem atravessar a pé com a ponte levantada. Fechadas em 1910 por falta de utilização, foram reabertas em 1982.

Desfile aéreo

3 Um piloto da RAF descontente voou com o seu caça Hawker Hunter por baixo do vão superior a 5 de Abril de 1968. Foi de imediato expulso da RAF.

Erro de identidade

4 Quando a velha Ponte de Londres foi vendida em 1968, para ser reconstruída em Lake Havasu City, Arizona, correu que o comprador pensava ter adquirido a Tower Bridge.

Em números

5 Durante a construção, uma equipa de trabalhadores fixava em média 200 rebites por dia, e foram usados dois milhões em toda a estrutura. Recebiam £ 2 por semana.

SABIA QUE... Foi construída uma sala de jantar para o Bridge Master no interior do contraforte sul?

Os mecanismos da Tower Bridge

Como funciona a maquinaria de elevação.

Torre

Cada torre tem quatro pilares de aço: dois suportam a passarela, e os outros dois, os cabos da ponte suspensa.

Passarelas

Duas passagens para peões atravessam a ponte. Em 1982, foram reabertas aos visitantes, no âmbito da Tower Bridge Exhibition, e recentemente restauradas.

Escadaria

No interior da torre existem escadas que levam às passarelas, 42 metros acima do Rio Tamisa.

Gerir a navegação

Atualmente, se tiver um barco com um mastro ou uma superestrutura de nove metros ou mais, terá de pedir para içarem a ponte 24 horas antes da sua chegada. A ponte abre-se e fecha-se cerca de mil vezes por ano e está operacional todos os dias do ano. É usada comunicação de rádio VHF para manter o tráfego fluvial em contacto com a sala de controlo da ponte, para que a passagem seja rápida e eficiente.

No passado, a ponte tinha semáforos vermelhos nos pilares para controlar a navegação durante o dia. À noite, duas luzes vermelhas indicavam que a ponte estava fechada e duas luzes verdes que estava aberta. Se a visibilidade era reduzida, usava-se um gongo. Os barcos que queriam passar a ponte tinham de içar uma bola preta com 0,6 m de diâmetro de dia, ou ligar duas luzes vermelhas à noite.



A ponte funciona há mais de cem anos.

Como a ponte é içada

As duas secções da ponte, ou tramos basculantes, eram inicialmente içadas com duas máquinas a vapor de 360 cavalos. Estas máquinas bombeavam água pressurizada para os acumuladores, que a armazenavam para ser usada quando os tramos tinham de ser içados. Dois dos acumuladores foram colocados na torre dos acumuladores e outros dois dentro de cada pilar sob as torres da ponte.

A força da água que saía dos acumuladores era enviada para

máquinas motrizes que usavam hidráulica para içar os tramos. Este complexo mecanismo permitia aos tramos atingir um ângulo de 86 graus em apenas um minuto. Assim, todo o processo de abrir e fechar a ponte podia demorar escassos cinco minutos.

A hidráulica ainda hoje é usada, mas a energia vem agora de motores elétricos, e é usado petróleo como líquido hidráulico. Os velhos acumuladores, as máquinas de bombagem e as caldeiras podem ser vistos na área expositiva da Tower Bridge.



As máquinas outrora usadas para içar a ponte, hoje em exposição.

Mecanismo basculante

Cada tramo oscila sobre um eixo central e é girado por rodas dentadas.



No interior do Capitólio

Explore o edifício que é um símbolo do povo americano.

Para além da fachada

Apesar de bem ordenado por fora, no interior, o Capitólio é um labirinto confuso de salas e corredores.



Centro legislativo dos Estados Unidos da América, o Capitólio é um dos edifícios mais reconhecidos dos EUA.

Tudo começou a 18 de setembro de 1793, quando George Washington colocou a primeira pedra. A construção foi rápida e, em novembro de 1800, o Congresso dos EUA reuniu-se na primeira zona completa: a ala norte. Por volta da década de 1850, foram autorizadas amplificações das zonas norte e sul do Capitólio, devido à expansão da nação em direção a oeste, que ditou o consequente crescimento do Congresso. Em 1855, a antiga abóbada foi considerada pequena e a cúpula icónica que hoje está no topo do edifício foi desenhada e instalada; a inspiração veio da Catedral de São Paulo, em Londres, e da Basílica de São Pedro, em Roma.

Da conceção à conclusão, foram utilizados vários materiais na construção do Capitólio. Em estilo neoclássico, começou por ser construído em tijolo e arenito. Só mais tarde obteve o seu aspeto branco e brilhante – todo o exterior e grande parte do interior são revestidos de mármore branco. A cúpula que o coroa, no entanto, é suportada por ferro fundido e a maior parte dos projetos do edifício mais recente foram construídos em betão, o que é muito mais sensato.

O Centro de Visitantes é a mais recente e talvez a última adição ao edifício do Capitólio.

Abrangendo uma área de 53.885 m², é o maior projeto de construção na história de mais de 200 anos do Capitólio e tem cerca de três quartos do tamanho do próprio edifício.

Devido ao seu tamanho, a totalidade das instalações foram construídas sob o solo para não desviar a atenção do aspeto do edifício original e dos campos desenhados por Frederick Law Olmsted, em 1874. Além de atração turística que recebe milhões de visitas anualmente, o Capitólio dos Estados Unidos da América – tal como o edifício da Assembleia da República, em Lisboa – é um gabinete legislador em funções e o centro do maior governo democrático do mundo. ⚙

Átrio das Colunas

Este átrio de 30,5 m de comprimento tem 28 colunas estriadas e dez estátuas de americanos célebres.

Câmara dos Representantes

A Câmara dos Representantes tem 435 lugares e está decorada com 23 retratos de legisladores famosos.

Antiga Câmara do Senado

Usada pelo Senado e pelo Supremo Tribunal, às vezes ainda é usada pelo Senado.

O Capitólio nas lendas urbanas

Não é surpresa que o edifício do Capitólio seja alvo de lendas urbanas e fonte de inspiração criativa para escritores, teóricos da conspiração e realizadores de filmes. Não só se tem dito que o número de colunas e degraus em vários locais do Capitólio tem um significado simbólico, como também se acredita que o edifício esconde passagens e câmaras secretas. Diz-se ainda que o Capitólio serviu de prisão durante a Guerra Civil Americana, apesar de não ser verdade.

O Capitólio também aparece com frequência em obras de ficção. Por exemplo, no livro de Dan Brown *O Símbolo Perdido*, a ideia de que a cripta do Capitólio tenha tido originalmente uma chama eterna vigiada pelo seu próprio “guardião” é introduzida – um conceito delicioso que muitos citam agora como facto histórico. Também se diz que é o monumento americano que mais vezes explode em filmes de Hollywood, incluindo no filme de 2013 *Ataque ao Poder*.



1793

A construção do Capitólio começa de acordo com os desenhos de William Thornton (direita).



1800

No início do séc. XIX, dá-se a primeira reunião do Congresso no Capitólio, ainda em construção.

1814

O primeiro Capitólio é incendiado por soldados britânicos a 24 de agosto (imagem à direita).



1962

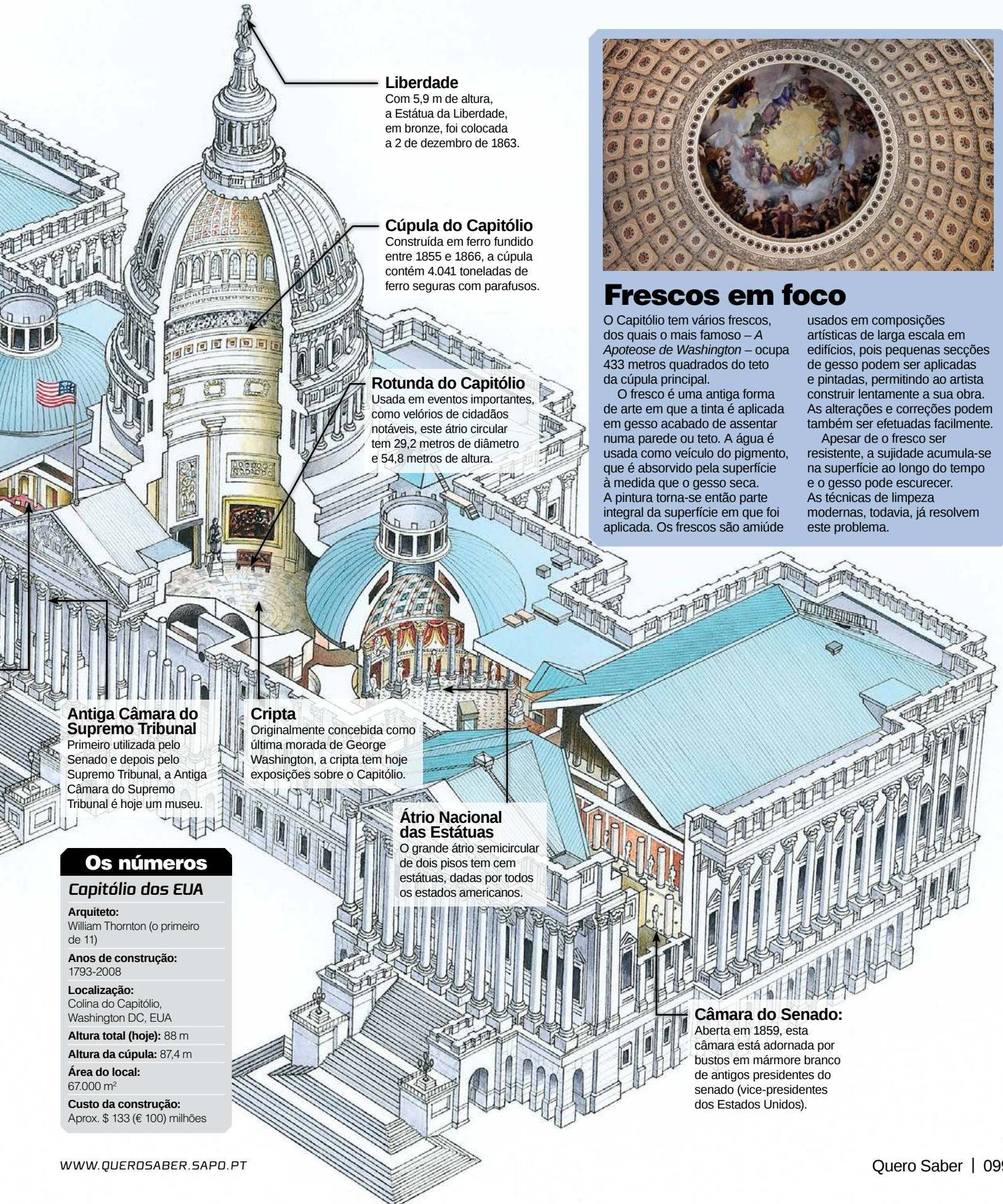
A extensão da ala este do Capitólio é terminada.

2008

A última grande adição ao Capitólio, o Centro de Visitantes, abre ao público.

SABIA QUE...

O Capitólio teve o seu próprio metropolitano, que trazia políticos dos seus gabinetes em Washington?



Liberdade

Com 5,9 m de altura, a Estátua da Liberdade, em bronze, foi colocada a 2 de dezembro de 1863.

Cúpula do Capitólio

Construída em ferro fundido entre 1855 e 1866, a cúpula contém 4.041 toneladas de ferro seguras com parafusos.

Rotunda do Capitólio

Usada em eventos importantes, como velórios de cidadãos notáveis, este átrio circular tem 29,2 metros de diâmetro e 54,8 metros de altura.



Frescos em foco

O Capitólio tem vários frescos, dos quais o mais famoso – *A Apoteose de Washington* – ocupa 433 metros quadrados do teto da cúpula principal.

O fresco é uma antiga forma de arte em que a tinta é aplicada em gesso acabado de assentar numa parede ou teto. A água é usada como veículo do pigmento, que é absorvido pela superfície à medida que o gesso seca. A pintura torna-se então parte integral da superfície em que foi aplicada. Os frescos são amiúde

usados em composições artísticas de larga escala em edifícios, pois pequenas secções de gesso podem ser aplicadas e pintadas, permitindo ao artista construir lentamente a sua obra. As alterações e correções podem também ser efetuadas facilmente.

Apesar de o fresco ser resistente, a sujidade acumula-se na superfície ao longo do tempo e o gesso pode escurecer. As técnicas de limpeza modernas, todavia, já resolvem este problema.

Antiga Câmara do Supremo Tribunal

Primeiro utilizada pelo Senado e depois pelo Supremo Tribunal, a Antiga Câmara do Supremo Tribunal é hoje um museu.

Cripta

Originalmente concebida como última morada de George Washington, a cripta tem hoje exposições sobre o Capitólio.

Átrio Nacional das Estátuas

O grande átrio semicircular de dois pisos tem cem estátuas, dadas por todos os estados americanos.

Câmara do Senado:

Aberta em 1859, esta câmara está adornada por bustos em mármore branco de antigos presidentes do senado (vice-presidentes dos Estados Unidos).

Os números

Capitólio dos EUA

Arquiteto:

William Thornton (o primeiro de 11)

Anos de construção:

1793-2008

Localização:

Colina do Capitólio, Washington DC, EUA

Altura total (hoje):

88 m

Altura da cúpula:

87,4 m

Área do local:

67.000 m²

Custo da construção:

Aprox. \$ 133 (€ 100) milhões



O Palácio de Westminster

Com uma arquitetura icónica reconhecida em todo o mundo, Westminster é o lar das duas câmaras do parlamento britânico.



O Palácio de Westminster foi fundado pelo rei Canuto no início do século XI e muito expandido por Eduardo, o Confessor, após a sua coroação em 1042. Após a Conquista Normanda, Guilherme I adotou Westminster para ajudar a validar o seu novo regime, e o seu filho, Guilherme II, construiu o grande átrio (Westminster Hall). À era da sua construção, este átrio era o maior do seu tipo na Europa, e ainda hoje continua a ser.

No reinado de Henrique III, Westminster tornou-se cada vez mais importante como centro do poder real. O rei mandou construir um conjunto de esplêndidos aposentos, incluindo a Câmara Pintada, uma enorme sala retangular com a Cama de Estado do monarca. A decoração do quarto era tão detalhada que demorou mais de 60 anos a pintar. Embora muito degradada e danificada com os séculos, a Câmara Pintada sobreviveu mais de 600 anos, até ser destruída no catastrófico incêndio de 1834.

O outro ponto focal do palácio medieval era a magnífica Capela de Santo Estêvão. Primeiro referida em 1184, foi reconstruída por Eduardo I em meados do século XIII para rivalizar com a Sainte-Chapelle em Paris, antes de ser remodelada por Eduardo III. Foi finalmente terminada em 1363. Considerada o primeiro edifício construído ao estilo gótico perpendicular inglês, a capela era servida pelos cônegos de St. Stephen's College. Westminster permaneceu a principal residência real ▶

Uma visita às Casas do Parlamento

O coração da política britânica é um edifício labiríntico construído ao longo de centenas de anos...

Os números



O Palácio de Westminster

Arquiteto: Charles Barry

Anos de construção: 1840-1870

Tipo de edifício/finalidade: Edifício do parlamento

Local: Westminster, Londres, Reino Unido

Altura total: 98,5 m

Área do local: 3,2 hectares

Custo de construção: £ 2 M (mais de € 118 milhões atuais)

Câmara dos Comuns

Reconstruída após a II Guerra Mundial, é famosa pelos seus estófos verdes – um costume que data de há 300 anos.

Átrio Central

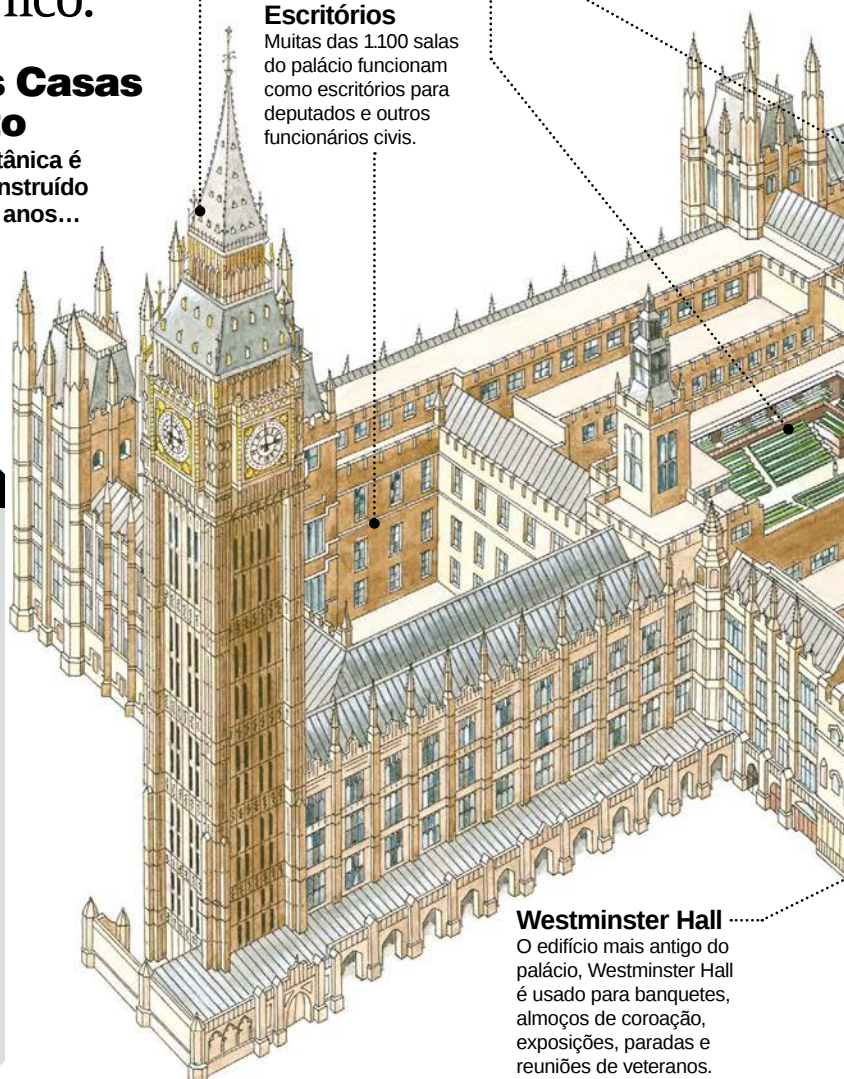
Localizado sob a Torre Central, este átrio está no coração do palácio, ligando as casas das duas câmaras e o Westminster Hall.

Torre Elizabeth (Isabel)

Popularmente conhecida como Big Ben, é icónica de Westminster e conhecida em todo o globo.

Escritórios

Muitas das 1.100 salas do palácio funcionam como escritórios para deputados e outros funcionários civis.



Westminster Hall

O edifício mais antigo do palácio, Westminster Hall é usado para banquetes, almoços de coroação, exposições, paradas e reuniões de veteranos.

Parlamento em progresso

Conheça algumas das datas notórias da longa história do Palácio de Westminster.

1016 Alicerces lançados

O rei Canuto constrói uma residência real na Ilha de Thorney, uma antiga ilha no rio Tamisa.

1097-9 Westminster Hall erigido

Guilherme II, filho de Guilherme, o Conquistador, constrói o Westminster Hall em três anos.

1292 Capela remodelada

Eduardo I começa a reconstruir a Capela de Santo Estêvão, localizada próxima do Westminster Hall.

1367 Hora de uma torre

Eduardo III (à direita) constrói a primeira torre de relógio de Westminster, no New Palace Yard, um pátio a noroeste do palácio.





1. Parlamento escocês

Com uma área de 1,6 hectares no centro de Edimburgo, o novo edifício do parlamento escocês abriu em 2004.



2. Colina do Parlamento

"A Colina", em Otava, alberga os três principais edifícios parlamentares canadenses. O complexo ocupa 8,8 hectares.



3. Parlamento do Bangladesh

Contendo os sete parlamentos do Bangladesh, este complexo legislativo cobre 81 hectares!

SABIA QUE...

A lanterna no topo da Torre Elizabeth só é acendida à noite quando o parlamento está reunido?

Torre Central

No centro do palácio, tem a maior abóbada gótica octogonal do mundo não suportada por uma coluna central.

Câmara dos Lordes

A sala mais sumptuosamente decorada do palácio está estofada a vermelho e alberga o trono real.

Torre Victoria

Batizada em honra da rainha Vitória e com 98,5 m de altura, foi por muitos anos a torre de pedra quadrada mais alta do planeta.

Vestiário

Nesta sala, o soberano coloca a Coroa Imperial do Estado e vestes cerimoniais antes de seguir para a Câmara dos Lordes.

Galeria Real

Usada em ocasiões importantes, incluindo recepções, jantares e cerimónias, alberga ainda enormes pinturas e retratos reais.

Ricardo, Coração de Leão

Na II Guerra Mundial, a espada desta estátua foi amolgada por uma bomba alemã – permaneceu assim durante a guerra como símbolo da resistência.

Capela da Cripta de Santa Maria

Construída por Eduardo I em 1297, situa-se sob o Átrio de Santo Estêvão e é usada sobretudo por membros de ambas as câmaras para casamentos e batizados.

Átrio de Santo Estêvão

Situa-se no local da Capela Real de Santo Estêvão.

O Big Ben

Embora o nome "Big Ben" seja amiúde usado para descrever a torre do relógio de Westminster, esta, na verdade, chama-se Torre Elizabeth. E embora o sino se chame oficialmente Grande Sino de Westminster, é geralmente referido como Big Ben – uma alcunha de origem incerta e agora conhecida em todo o mundo. A Torre Elizabeth foi concebida pelo arquiteto Augustus Pugin e terminada em 1859; tem 11 pisos e há 334 degraus até ao campanário. Este alberga o Grande Relógio de Westminster, construído por Edward John Dent e seus filhos. Soando a hora com um segundo de precisão, o Grande Relógio permanece fiável desde que entrou ao serviço em 1859. A hora é exibida em quatro mostradores, com sete metros de diâmetro cada, feitos de vidro leitoso opalescente e que podem ser retroiluminados à noite. O ponteiro das horas tem 2,7 m de comprimento, enquanto o dos minutos tem 4,2 m. O Grande Relógio começou a trabalhar a 31 de maio de 1859, sendo as badaladas do Grande Sino ouvidas pela primeira vez a 11 de julho do mesmo ano. O Grande Sino pesa 13,7 t, tem 2,2 m de altura e produz a nota "mi". O Big Ben está fixo e é batido por martelos do lado de fora, em vez de balançar e de ser batido por badalos interiores. Há quatro outros sinos no campanário e, quando tocados juntos, produzem o Carrilhão de Westminster.



1394-9

Westminster Hall reconstruído

Ricardo II reedifica o Westminster Hall na sua forma atual.



1512

Chega ao parlamento

O palácio torna-se a residência permanente do parlamento inglês.

1547

Oferta

Eduardo VI, filho de Henrique VIII, oferece a Capela de Santo Estêvão aos Comuns.

1605

Conspiração da Pólvora

Guy Fawkes e outros conspiradores tentam explodir a Câmara dos Lordes, mas Fawkes é apanhado em flagrante.





► da monarquia inglesa durante o período medieval, até 1512, quando Henrique VIII a abandonou a favor do Palácio de Whitehall, nas suas imediações.

Na Idade Média, o parlamento costumava reunir-se na Casa do Capítulo octogonal da Abadia de Westminster – perto do Palácio de Westminster –, contudo, em 1547, Eduardo VI encerrou o St. Stephen's College e cedeu a capela à Câmara dos Comuns. Quando os membros do parlamento para lá se mudaram, sentavam-se no cadeirado do coro e discursavam uns para os outros através da nave central. Esta disposição pode ter incitado o desenvolvimento do sistema bipartidário de governo versus oposição (ver caixa) que hoje conhecemos.

Durante os séculos XVII e XVIII, o palácio medieval perdeu-se gradualmente, com vários edifícios a serem convertidos para novos usos e os seus interiores redecorados. “Melhorias” efetuadas por arquitetos como Christopher Wren, James Wyatt e John Soane resultaram na transformação gradual do palácio num complexo emaranhado de edifícios. Depois, na noite de 16 de outubro de 1834, um incêndio devastador destruiu todo o palácio, à exceção do Westminster Hall e alguns edifícios menores.

Após o incêndio, foi promovido um concurso para um novo design, e Charles Barry foi

escolhido de entre um total de 97 concorrentes. A visão de Barry para Westminster num estilo gótico perpendicular estava em harmonia com os edifícios sobreviventes, e foi cuidadosamente concebida para servir as necessidades e os trabalhos diários do parlamento. No geral, a construção do novo palácio demorou cerca de 30 anos. A sua sumptuosa decoração interior foi obra de Augustus Welby Pugin, um talentoso arquiteto e desenhador católico romano de 23 anos. O novo design de Westminster teve tanto sucesso que, além de influenciar os designs de câmaras municipais, tribunais e escolas em todo o Império Britânico, ainda se tornou globalmente reconhecido como obra-prima arquitetónica.

Hoje, tantos séculos depois, o Palácio de Westminster permanece no centro do governo do Reino Unido. Contém mais de 1.100 salas, cem escadarias e cerca de 4,8 quilómetros de corredores espalhados por quatro pisos. Apesar de ter mais de 170 anos, o palácio ainda funciona na perfeição, servindo de pano de fundo tanto às contendas da política moderna como à vida cerimonial real, como a abertura do parlamento. Ainda oficialmente uma residência real, após quase um milénio, o Palácio de Westminster foi designado Património Mundial da UNESCO em 1987, como exemplo crucial da arquitetura neogótica. ✨

Sobre pólvora e traição



A Conspiração da Pólvora de 1605 foi uma tentativa falhada de assassinato de Jaime I de Inglaterra (Jaime VI da Escócia) por um grupo de católicos ingleses liderado por Robert Catesby. O plano era explodir a Câmara dos Lordes durante a abertura do parlamento a 5 de novembro de 1605, como prelúdio de uma revolta popular nas Midlands, durante a qual a filha de nove anos de Jaime, a Princesa Isabel, seria empossada como líder de estado católica. Os conspiradores esperavam, assim, que Inglaterra voltasse a ser um país católico.

Um dos conspiradores – Guy Fawkes, que tinha dez anos de experiência militar no estrangeiro – ficou encarregue dos explosivos. Estes foram depois secretamente levados para o palácio. Mas o plano foi revelado às autoridades e, durante uma revista à Câmara dos Lordes, por volta da meia-noite de 4 de novembro de 1605, Fawkes e 36 barris de pólvora foram descobertos. Eram explosivos suficientes para reduzir a Câmara dos Lordes a entulho e matar todos nela. A maioria dos conspiradores fugiu de Londres, mas depressa foi capturada. No seu julgamento a 27 de janeiro de 1606, os conspiradores foram declarados culpados e condenados à forca, castração, evisceração, decapitação e esquartejamento. O frustrar da Conspiração da Pólvora foi muito celebrado e ainda hoje é festejado a 5 de novembro como Noite das Fogueiras ou Noite de Guy Fawkes.

As duas câmaras

O parlamento de Westminster é composto por duas câmaras: a Câmara dos Comuns (a inferior), com 650 membros (deputados) eleitos pelo seu eleitorado, e a Câmara dos Lordes (a superior), composta por membros vitalícios, membros hereditários e Lordes Espirituais (bispos da Igreja Anglicana). Atualmente, a Câmara dos Lordes tem 775 membros.

O objetivo do parlamento é governar o país em nome do monarca e isto cabe ao maior partido nos Comuns (ou a uma coligação de partidos, como atualmente). A legislação passada pelos Comuns segue para os Lordes. A câmara superior pode escrutinar e retardar a legislação, mas, desde o Parliament Act de 1911, não a pode rejeitar. O governo é primariamente responsável perante a Câmara dos Comuns e o primeiro-ministro só permanece em funções se tiver o seu apoio.



Novas propostas de lei são apresentadas a deputados eleitos na Câmara dos Comuns e votadas.



A Câmara dos Lordes pode pedir a emenda de propostas de lei, mas não as pode chumbar.

1649

Fado real

Carlos I (à direita) é condenado à morte no Westminster Hall, após a sua derrota na Guerra Civil Inglesa.



1834

O Grande Incêndio

O Palácio de Westminster, que data da era medieval, é destruído pelo fogo.



1835

Competição

Charles Barry ganha uma competição para reconstruir o palácio num estilo neogótico.

1840

A primeira pedra

A primeira pedra do novo palácio é assente pela esposa de Charles Barry no canto nordeste do edifício.

O que é permitido na Câmara dos Comuns?

A Fumar B Tomar rapé C Comer pipocas



Resposta:

A proibição de fumar na Câmara dos Comuns no séc. XVII foi compensada pela permissão de tomar rapé. Até hoje, os porteiros da Câmara dos Comuns têm uma caixa de rapé cheia, caso algum deputado deseje satisfazer o hábito.

SABIA QUE...

O Grande Sino de Westminster está rachado, e a isso se deve o seu distinto som ressonante?



Sobreviver ao Blitz

Durante a II Guerra Mundial, o Palácio de Westminster foi atingido por bombas alemãs em 14 ocasiões distintas. O pior raid ocorreu na noite de 10 de maio de 1941, quando o palácio foi atingido pelo menos 12 vezes e três pessoas morreram. Uma bomba incendiária atingiu a Câmara dos Comuns, incendiando-a, enquanto outra pegou fogo ao Westminster Hall. Os bombeiros não conseguiam salvar ambos e foi tomada a decisão de salvar o historicamente importante Hall. Nisto, foram bem-sucedidos, mas a abandonada Câmara dos Comuns foi totalmente devastada, tal como o Members' Lobby. Uma bomba atingiu ainda a Câmara dos Lordes, mas felizmente passou sem explodir. A Torre Elizabeth (que alberga o Big Ben) foi atingida por uma pequena bomba ou obus, logo abaixo da linha do telhado, tendo sofrido grandes danos. Todo o vidro no mostrador sul estilhaçou, mas os ponteiros e sinos não foram afetados – surpreendentemente, apesar da explosão, o relógio continuou a dar horas com precisão. A Câmara dos Comuns foi reconstruída após a guerra pelo arquiteto Giles Gilbert Scott. A reconstrução foi uma versão simplificada da velha câmara e é a câmara de Scott – e não a de Augustus Pugin – que conhecemos hoje.

1859

A chegada do Big Ben

O sino que se tornou conhecido como Big Ben é instalado na agora Torre Elizabeth.

1870

Westminster completado

A reconstrução do novo Palácio de Westminster é terminada.

1941

O Blitz

A Câmara dos Comuns é destruída a 10/11 de maio – o último dia do Blitz de Londres.



2000

Portcullis House

É completado um novo edifício parlamentar para albergar os escritórios dos Membros do Parlamento. É oficialmente inaugurado pela rainha em 2001.



© Thinkstock



ARMAS & GUERRA

106 **Atacar e defender um castelo**

Tomar um castelo bem fortificado era uma empreitada épica...

108 **Navios de guerra gregos**

O que tornou a trirreme uma máquina de combate incrível?

110 **Batalha de Hastings**

Um dos conflitos mais brutais da história britânica

114 **Armadura samurai**

A roupagem que era muito mais que simples proteção...

115 **Guerreiros vikings**

Como e onde semeavam a destruição?

116 **O alfange pirata**

116 **O que era um aríete?**

117 **Armadura medieval**

De que era composta?

118 **A Batalha de Azincourt**

Conflito mais famoso da Guerra dos Cem Anos, foi um dos mais sangrentos e brutais da história

122 **Os trabucos à lupa**

123 **Travar um duelo**

124 **A besta**

124 **Armadura equestre**

125 **As cotas de malha**

125 **A pólvora**

126 **A Batalha de Little Bighorn**

Porque foi o ponto chave de viragem nas chamadas Guerras Índias?

128 **Navios de guerra**

As embarcações mais notáveis do séc. XVI ao XIX

130 **A Conspiração da Pólvora**

Porque os ingleses não esquecem o 5 de novembro...

132 **Armas do faroeste**

As pistolas, espingardas e homens que conquistaram o oeste selvagem...

134 **O HMS Victory**

Dissecamos um dos navios mais famosos de sempre

136 **O tanque Mark I**

O veículo que anunciou uma nova era no conflito armado

138 **O tanque A7V**

Porque não deu aos alemães a vantagem esperada, na I Guerra Mundial

140 **O famoso Lancaster**

Como desempenhou este bombardeiro um papel vital na vitória aliada na II Guerra?

142 **Os tanques Churchill**

Conheça estas máquinas de defesa versáteis cruciais para o sucesso britânico na Segunda Guerra Mundial

144 **O tanque T-34**

O célebre blindado soviético que também influenciou a II Grande Guerra



140 **O bombardeiro Lancaster**

146 **Messerschmitt Me 262**

Explore este avião alemão

148 **O jipe Willys**

Analise este adaptável veículo de transporte leve

150 **O Avro Vulcan**

O primeiro bombardeiro com asa em delta a nível mundial foi um titã aéreo

152 **Fortaleza Voadora**

O B-17 foi crucial para derrotar o poderio da Alemanha na II Guerra Mundial

154 **A Batalha da Grã-Bretanha**

Um confronto aéreo como nenhum outro

158 **A Operação Chastise**

O famoso ataque de 1943 dos Dambusters

159 **O F-4 Phantom II**

160 **O feroz F-86 Sabre**

Um caça formidável

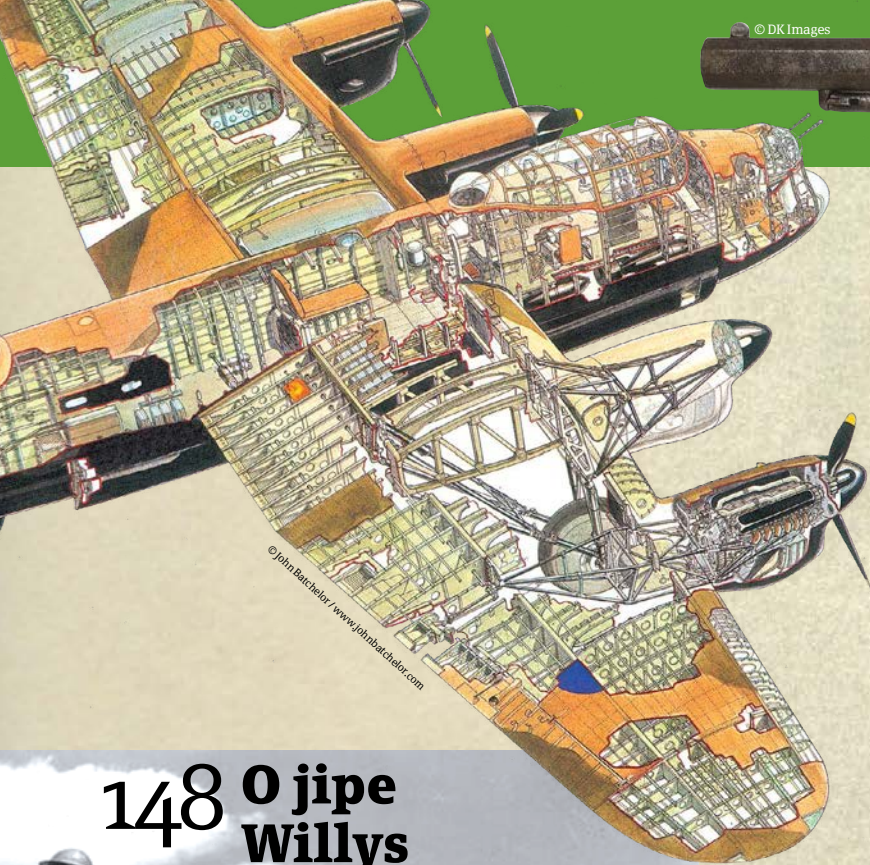
162 **Dassault Mirage 2000**

Acolha um novo tipo de jato



114

As armas dos samurais



132
Armas
do faroeste



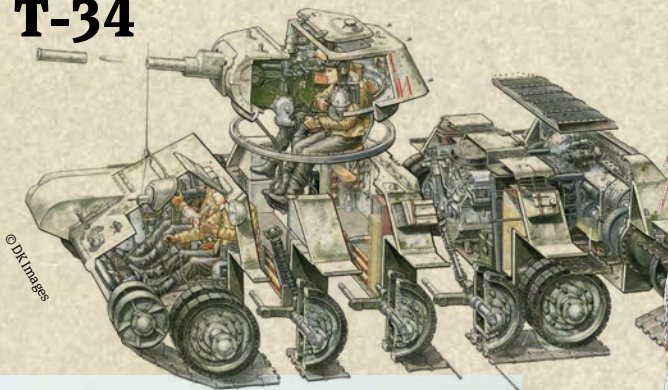
108
Navios
de guerra
gregos



148
O jipe
Willys



144
O tanque
T-34



110 A Batalha de Hastings



Cotas
de malha
125





Atacar e defender um castelo

Tomar um castelo bem fortificado era uma empreitada épica para qualquer exército, requerendo muitos homens e artilharia de cerco; e defender um era igualmente difícil.



Antes do advento e proliferação da pólvora, os castelos eram as maiores estruturas defensivas na Terra. Da Antiguidade até à Idade Média, os castelos ofereciam estruturas aparentemente impenetráveis de metal e pedra, que nem a mais aguçada lâmina ou flecha conseguia atravessar. Mais: proporcionavam aos seus ocupantes todo um leque de artilharia que facilmente permitia dizimar uma força atacante, além de espaço e tempo para aguardar por reforços. Se há algo que a História nos ensinou, porém, é que os castelos não eram inexpugnáveis, com confrontos épicos a acabarem na rendição até das estruturas mais fortificadas.

Para lidar com esta tarefa hercúlea, uma nova estratégia militar foi desenvolvida: o cerco, um conjunto de táticas dispendiosas e intrincadas, com uma complexa artilharia de cerco. Em muitos aspetos, como é habitual quando o Homem empreende atos de guerra, os resultados eram tão espantosos quanto brutais. Máquinas loucas compostas por madeira, metal e animais permitiam que as muralhas aparentemente impenetráveis fossem escaladas e derrubadas, que soldados fossem empalados por lanças com um metro de comprimento arremessadas a grandes distâncias e que latas flamejantes fossem lançadas para o coração do acampamento inimigo. Estas fortalezas de segurança e solidão depressa se tornaram potenciais túmulos para os seus ocupantes, exigindo que os castelos evoluíssem para responder a estas incríveis novas ameaças.

Aqui mostramos-lhe um típico cerco, destacando as principais ferramentas, táticas e armas ofensivas e defensivas que decidiam estes confrontos épicos. ⚙

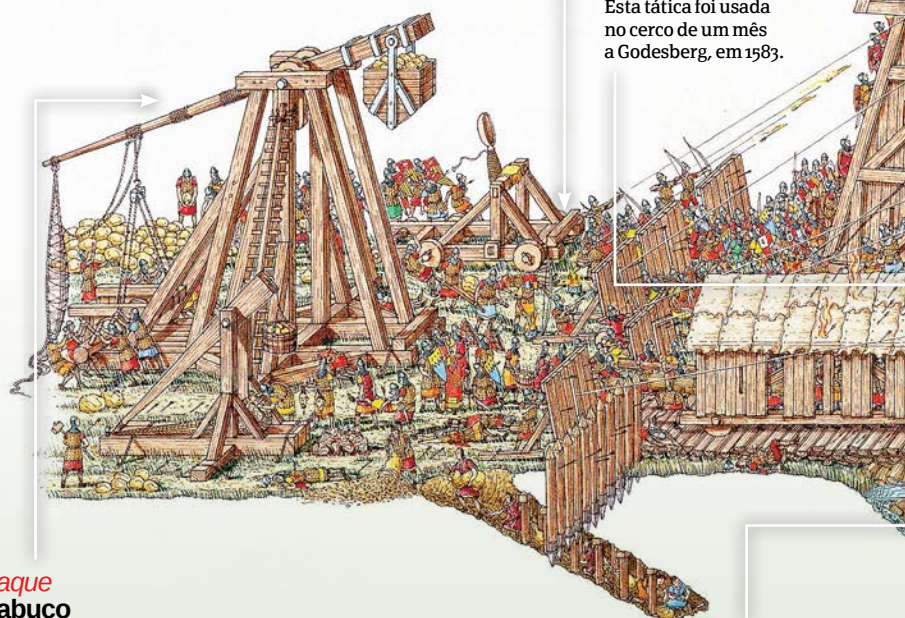
"Para lidar com esta tarefa hercúlea, uma nova estratégia militar foi desenvolvida: o cerco."

Ataque Balista

Uma arma de cerco criada pelos antigos gregos e depois melhorada pelos romanos, a balista era um lançador ativado por uma mola de torção. Ao torcer molas feitas de tendões de animais sobre um arco e uma estrutura de madeira, grandes flechas de ferro podiam ser lançadas contra grupos de homens a grande velocidade e distância.

Ataque Trincheiras

Escavar uma trincheira sob as muralhas do castelo e colocar lá pólvora permitia aos atacantes abrir brechas em fortificações defensivas com explosivos potentes. Esta tática tornou-se comum após o século XIV, devido a avanços na formulação da pólvora. Esta tática foi usada no cerco de um mês a Godesberg, em 1583.



Ataque Trabuco

A mais popular máquina de cerco concebida durante a Idade Média, o trabuco permitia que enormes pedras e cadáveres flamejantes fossem lançados contra e sobre as muralhas do castelo. Se as pedras não esmagassem os homens no interior, os cadáveres flamejantes incendiavam os edifícios e espalhavam doenças.

Defesa Fosso

Talvez o segundo maior fator dissuasor de qualquer castelo, depois das muralhas, o fosso apresentava aos atacantes uma barreira de água difícil de transpor. Além disso, engenhos como a torre de cerco não podiam ser usados e as vias de ataque eram bastante restringidas. Também a escavação de trincheiras era dificultada.



Antiquados

1 Quase inexpugnáveis nas eras clássica e medieval, os castelos entraram em declínio no final do séc. XV, com a chegada de armas de fogo como os canhões.

Aristocracia

2 Apesar de perderem o seu papel como fortificações, os castelos e estruturas similares continuaram populares até ao séc. XIX, adotados e mantidos pelos ricos como lares.

Fogo posto

3 Uma das piores formas de ataque era o fogo. Flechas e cadáveres em chamas lançados sobre as muralhas podiam incendiar edifícios e armas de cerco em madeira.

Arquitetura

4 A chegada dos canhões mudou drasticamente a arquitetura dos castelos. Os fortes em estrela ofereciam melhor defesa, mas a custo de funcionalidade civil e administrativa.

O mais longo

5 O mais longo cerco a um castelo na Grã-Bretanha foi o Cerco de Harlech, que decorreu de 1461 a 1468, durante a Guerra das Rosas. Este cerco é celebrado na canção *Men Of Harlech*.

SABIA QUE...

Com o advento da pólvora, cavar trincheiras sob as muralhas tornou-se uma tática de cerco muito popular?

Ataque

Torre de cerco

A torre de cerco oferecia aos atacantes uma plataforma viável e protetora para escalar as muralhas do castelo. Esta estrutura de madeira retangular montada sobre quatro rodas consistia em múltiplas plataformas tipo andaime com uma ponte no topo. Esta tecnologia foi desenvolvida no Império Neoassírio do século IX.

Defesa

Muralhas

Principal instrumento de defesa do castelo, as muralhas proporcionavam uma vantagem de altura e cobertura em relação aos atacantes. O seu tamanho e espessura eram imensos – o forte de Mehrangarh, na Índia, por exemplo, tinha muralhas com 36 m de altura e 21 m de largura – e mesmo depois do advento da pólvora, eram obstáculos monolíticos.

Ataque/Defesa

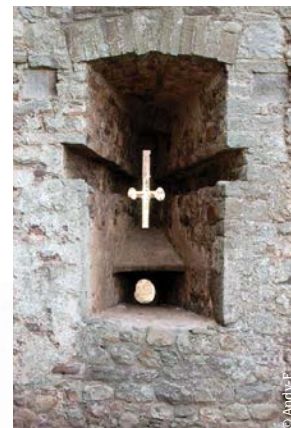
Guerra biológica

Uma tática ilusoriamente eficaz, sobretudo para o exército atacante, que consistia no lançamento de cadáveres humanos e animais para o acampamento inimigo, espalhando doenças potencialmente fatais e dizimando tropas. Esta era uma estratégia popular para romper cercos de desgaste.

Defesa

Merlões

Uma componente-chave das ameias, os merlões garantiam cobertura aos arqueiros do castelo e um ângulo de disparo mais amplo que as seteiras. Durante a era medieval, os merlões evoluíram para estruturas não só de defesa como de beleza estética, tornando-se comuns nos desenhos intrincados.



Defesa

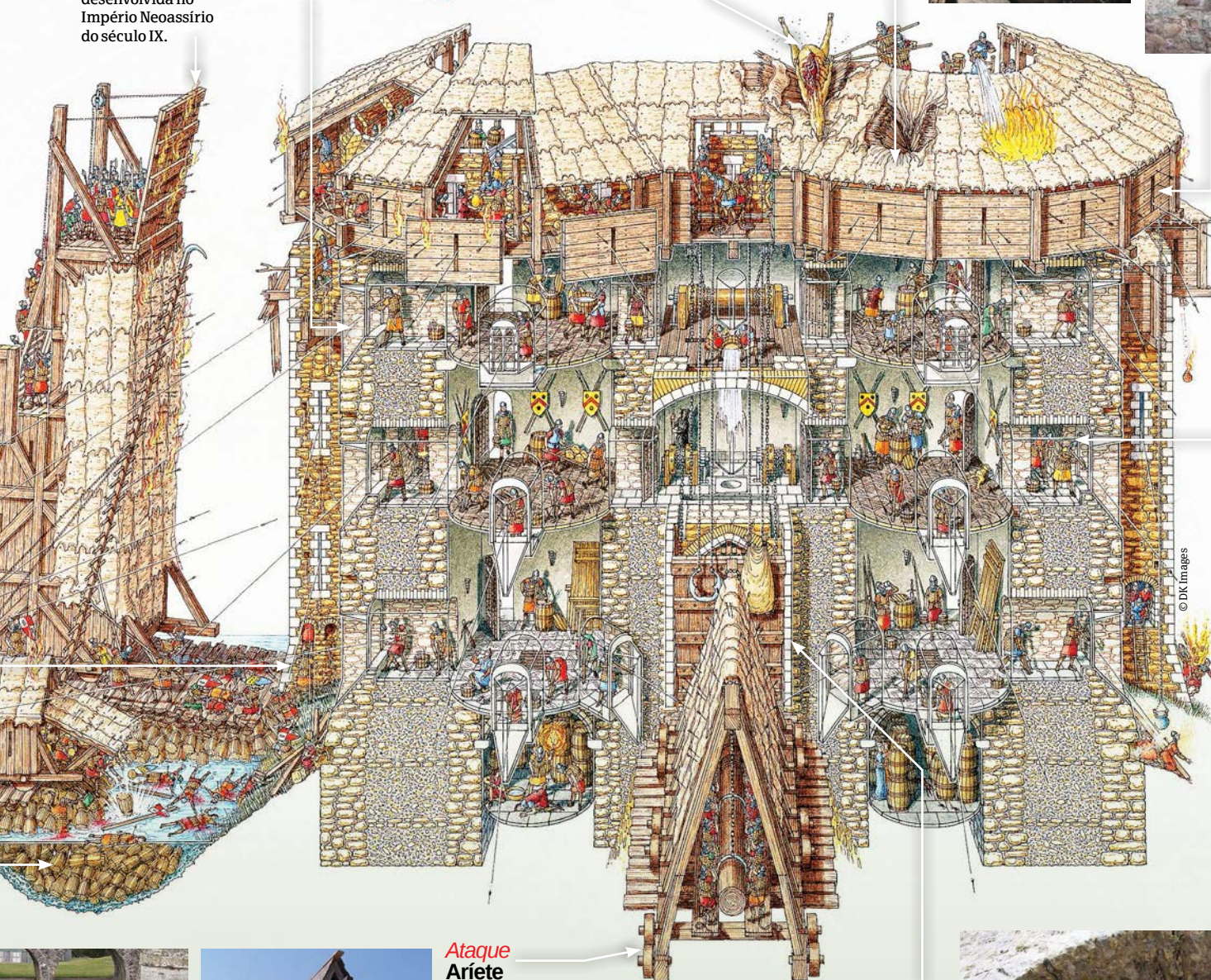
Seteiras

Os castelos contavam com vários aspetos ofensivos para sustentar as suas capacidades defensivas. As seteiras permitiam aos defensores atacar o inimigo enquanto permaneciam protegidos. Com o advento dos canhões, foram adaptadas para permitir o disparo de projéteis maiores.

Ataque/Defesa

Arco e flecha

Para tomar ou defender adequadamente um castelo, eram precisos arqueiros, oferecendo capacidades ofensivas de longo alcance que eram impossíveis ou altamente restringidas devido a condições ambientais e estruturais. As flechas ardentes eram uma arma particularmente popular para ambos os lados, permitindo incendiar estruturas-chave.



Ataque

Ariete

Uma das primeiras máquinas de cerco, o ariete servia para derrubar os portões de castelos bem fortificados. Esta estrutura de madeira triangular com um grande tronco suspenso por cordas/correntes de metal permitia aos atacantes bater repetidamente no portão balançando o tronco para trás e para a frente.



Defesa

Gradeado

Os portões dos castelos eram tradicionalmente feitos de espessa madeira dura, amiúde reforçada por elementos de ferro. Se estes fossem abertos, contudo, o gradeado metálico constituía uma barreira sólida e amplamente indestrutível para os pátios e fortificações internos.





Os remadores

Os remadores não eram escravos, mas sim homens livres e estrangeiros contratados. Estavam divididos em três grupos. Os *thranitai* ocupavam a secção superior do navio – uma posição relativamente confortável, em comparação com as condições abaixo. Destes homens, contudo, exigia-se força e agilidade extra. A secção intermédia, conhecida como *zygitai*, remava diretamente abaixo dos *thranitai*, embora num ângulo ligeiramente diferente, enquanto os remadores mais abaixo, os *thalamitai*, se sentavam no ambiente carregado e quente da parte inferior do navio. Os remadores ficavam particularmente vulneráveis durante investidas inimigas e, se fossem capturados, o inimigo cortava-lhes os polegares ou as mãos. Mais: se ficassem presos por baixo do convés durante um encontro hostil, podiam afogar-se.

Acrostólio

Para complementar a proa, a popa tinha o formato de uma cauda, para que o navio parecesse um monstro marinho mitológico.

Lugar de comando

O assento ficava na parte de trás do navio (popa), para proveito do comandante.

Arqueiros e lanceiros

As forças navais eram colocadas ao longo de cada lado do navio, para o proteger durante a batalha.

Dentro da trirreme

A trirreme era um navio estreito e comprido, altamente impróprio para habitação. Como navio militar, não era concebido para viagens longas e não havia espaço para grandes quantidades de comida ou água. O casco erguia-se a apenas dois metros do nível da água, o calado era pouco profundo e a quilha era achatada, permitindo à tripulação transportar o navio para terra todas as noites.

Mastro principal

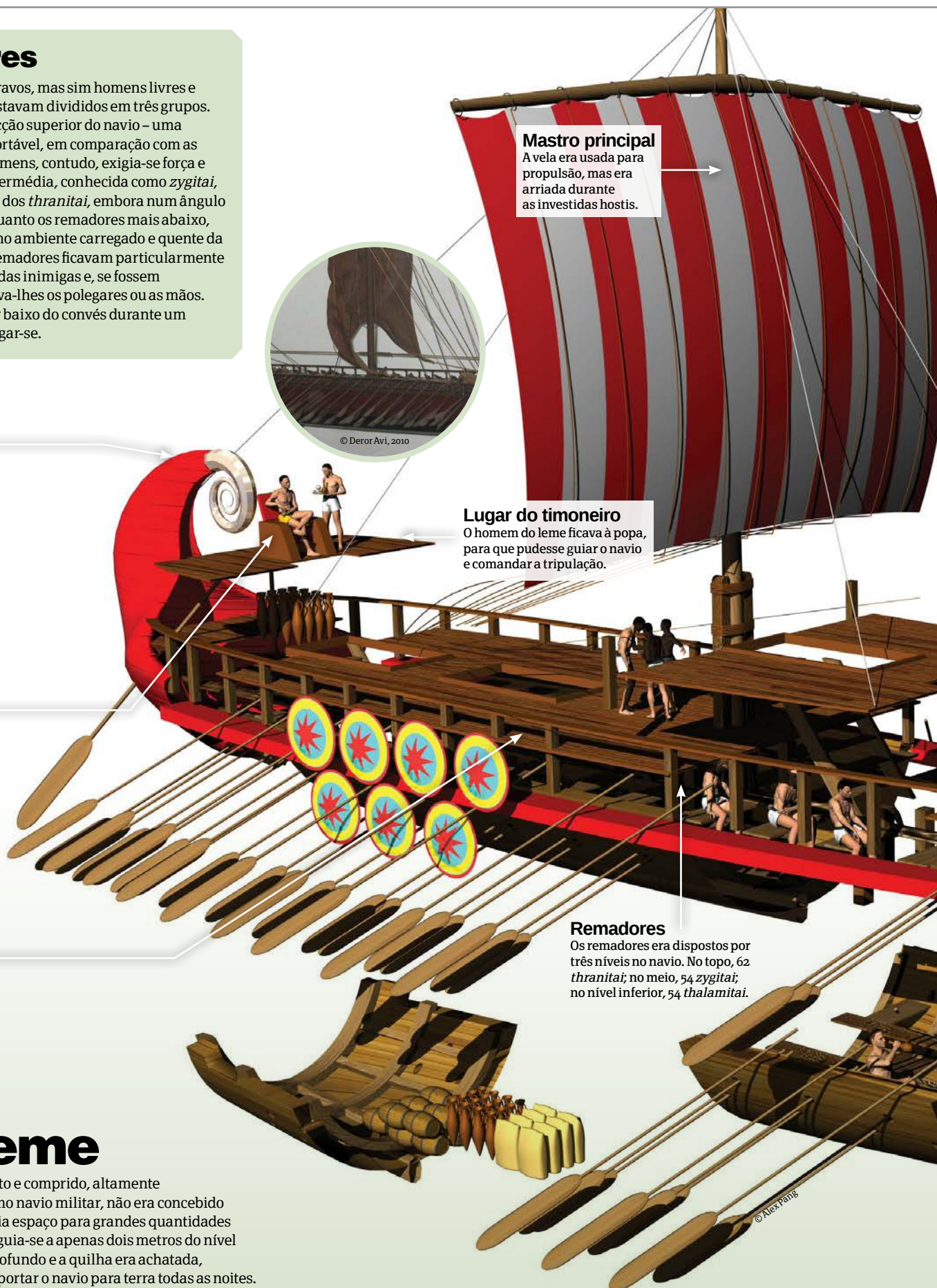
A vela era usada para propulsão, mas era arriada durante as investidas hostis.

Lugar do timoneiro

O homem do leme ficava à popa, para que pudesse guiar o navio e comandar a tripulação.

Remadores

Os remadores era dispostos por três níveis no navio. No topo, 62 *thranitai*; no meio, 54 *zygitai*; no nível inferior, 54 *thalamitai*.



SABIA QUE... O *Olympias* é uma réplica construída em 1987 para testar as ideias dos historiadores sobre a trirreme?

Navios de guerra gregos

Conheça a trirreme, a máquina de guerra definitiva.



Usada pela primeira vez no século VIII a.C., a trirreme era uma máquina militar de ponta. Rápidas e ágeis,

as trirremes eram concebidas para exercer a potência máxima durante as investidas militares. Tanto os gregos como os fenícios empregaram estes navios para fins militares e comerciais – o seu nome deriva da capacidade de acomodar três níveis de remadores, posicionados de ambos os lados do navio. As trirremes tiveram

um papel crucial nas guerras persas, tornando-se um importante símbolo do poderio militar ateniense. No século V a.C., estes navios dominavam as águas do Mediterrâneo oriental.

A construção das trirremes começava com o casco. Depois, os construtores adicionavam traves de madeira para fortalecer o navio, que reforçavam com cordas presas à quilha e firmemente esticadas sobre a madeira. Os navios eram construídos com madeiras suaves de pinheiro e abeto; no interior,

era usado larício, enquanto a quilha era feita de carvalho.

A tripulação era composta por 200 homens, incluindo remadores, forças navais (com arqueiros e lanceiros) e uma tripulação de convés que estava sob o comando do timoneiro. Devido ao seu design, a trirreme era usada em operações rápidas e de curta duração. À noite, os navios abrigavam-se num porto onde a tripulação recolhia água doce, que armazenava para a etapa seguinte da viagem. A principal força propulsora vinha dos remadores – um

homem por remo. Embora o navio fosse concebido com dois mastros, a sua navegação era controlada por duas grandes pás posicionadas na popa.

Crê-se que a trirreme conseguia navegar a uma velocidade de seis a oito nós; a distância percorrida dependia inteiramente das condições climáticas e da mão-de-obra geral. Em condições favoráveis, julga-se que os remadores conseguissem impelir o navio por cerca de 80 a 95 quilómetros num período de sete horas. ⚙

Adriças

Os cabos eram feitos de cânhamo ou papiro e protegidos da humidade por várias camadas de alcatrão.

Proa

A proa era decorada com um olho, desenhado para afastar os maus espíritos.

Vigia

Os *prôeres* eram colocados na cobertura da proa como vigias.

Táticas de guerra

As operações militares atenienses dependiam das suas táticas de combate de proximidade, nomeadamente do uso do esporão e da abordagem a navios inimigos. O esporão da trirreme ficava na frente do navio, criando um grande chifre de metal. Quando o navio atacava, aproximava-se pela popa e tentava romper o casco do navio inimigo. Um pequeno grupo de guerreiros colocados no convés defendia ou atacava, tentando abordar o navio inimigo, armados com escudos, lanças e equipamento arqueiro. Uma esquadra de trirremes empregava uma série de táticas de combate, que incluíam uma manobra concebida para flanquear e cercar o inimigo antes de atacar a parte de trás do seu navio.

Esporão exposto no Museu Marítimo Nacional de Israel.

Esporão

Em cobre ou bronze, o seu propósito era furar o casco de navios inimigos.

Porque se davam nomes femininos aos navios?

Existem muitas teorias e poucas certezas. As trirremes, salvo raras exceções, eram batizadas em honra de figuras mitológicas ou divindades femininas. Os gregos deram aos seus navios nomes de ninfas marinhas, como Thetis ou Charis, ou de mulheres de coragem lendária, como Danae ou Prokne. Antigamente, os navios costumavam navegar sob uma figura de proa feminina, que os guiava e protegia – e, antes de deixar o porto, faziam-se preces e sacrifícios a uma deusa, que se acreditava ser capaz de proteger a viagem.

Armazenamento

Não havia muito espaço para guardar grandes quantidades de comida ou água, pelo que as viagens longas eram evitadas.



Saiba mais...

Para mais informações sobre estes incríveis navios de guerra antigos, visite o site da Marinha Helénica, no endereço online www.hellenicnavy.gr.



A Batalha de Hastings

Um dos mais cataclísmicos e influentes conflitos da História britânica, a Batalha de Hastings marcou a morte do último rei de Inglaterra anglo-saxão e o início de um período de transformação sob domínio normando.



A Batalha de Hastings foi o culminar de um feroz conflito pela sucessão de Eduardo, o Confessor, no trono de Inglaterra. Inicialmente, a disputa era entre três potenciais herdeiros: o duque Guilherme da Normandia, primo de Eduardo; Haroldo Godwinson, o homem mais poderoso de Inglaterra a seguir a Eduardo; e o rei norueguês Harald

Hardrada. Contudo, após Haroldo derrotar Harald na sangrenta batalha de Stamford Bridge, restaram apenas dois candidatos.

Esta batalha deu-se após Haroldo se declarar rei de Inglaterra, o que incitou Guilherme a invadir o país, pois acreditava que Eduardo lhe tinha prometido o trono antes de morrer. Semanas após a Batalha de Stamford Bridge, Guilherme entrou no país sem

oposição e prosseguiu com as suas tropas – constituídas por homens da Normandia, Flandres, Bretanha e França (atual Paris) – para Londres. Haroldo, ao saber da sua chegada e avanço, enviou as suas tropas para o Sul desde Stamford Bridge (perto de York) para os defrontar em batalha.

As duas forças encontraram-se a sul de Senlac Hill, cerca de 10 km a noroeste de Hastings. O Rei Harold

dispôs as suas tropas nos dois lados da estrada de Hastings a Londres, de costas para Senlac Hill, ao longo da grande floresta de Anderida. Nesta posição mais elevada, perante as tropas anglo-saxónicas, via-se uma longa encosta que culminava num planalto baixo. Sobre este planalto estavam Guilherme e as suas tropas.

Taticamente, as tropas de Haroldo formavam uma muralha em escudo

PARTIDA

Após saber do avanço de Haroldo em Hastings, os cavaleiros de Guilherme recebem ordem para deixar a cidade e combater os anglo-saxões.

A Tapeçaria de Bayeux

Provavelmente o registo sobrevivente mais importante da Conquista Normanda, esta tapeçaria mostra a Batalha de Hastings num vívido, embora talvez tendencioso, detalhe. Eis uma tradução do texto em latim...



Abadia

1 No local da famosa batalha ergue-se hoje a Battle Abbey, mantida pelo English Heritage. Uma placa assinala o local onde se pensa que Haroldo terá sido morto.

Camponeses

2 Grande parte do exército de Haroldo em Hastings era composto por camponeses não treinados, alistados como recrutas para protegerem as suas terras.

Bobo

3 Segundo registos históricos, a primeira vítima mortal em Hastings foi Taillefer, bobo de Guilherme, que após cantar e manejar uma espada atacou a defensiva inglesa e foi morto.

Besta

4 A Batalha de Hastings é o primeiro conflito onde há registo de se usarem bestas na História inglesa. A besta surgiu no Este da Ásia no século IV a.C.

Natal

5 Guilherme foi coroado rei no dia de Natal de 1066, na Abadia de Westminster. Depôs o sucessor de Haroldo, Edgar, o Atheling, que liderou muitas revoltas sem sucesso.

SABIA QUE... A cavalaria normanda era considerada a melhor do mundo durante o século XI?

– um incrível avanço defensivo em que os soldados das fileiras da frente juntavam os seus escudos para atenuar ataques de armas projéteis – com a cavalaria e o estandarte atrás, mais elevados. Guilherme, por outro lado, colocou os arqueiros à frente, a infantaria atrás e a cavalaria na retaguarda. Esta disposição ofensiva básica assinalou o início da batalha, que durou um dia inteiro e culminou com a morte de Haroldo (para uma descrição passo a passo da batalha, ver página 88).

A vitória de Guilherme na Batalha de Hastings prenunciou uma transição marcante na História de Inglaterra e da Grã-Bretanha em geral. Ascendendo ao trono como rei Guilherme I, iniciou então a Conquista Normanda, em que a vasta maioria da classe reinante de Inglaterra foi substituída por nobres normandos, que monopolizaram as posições importantes no novo governo e na Igreja. Além disso, como Guilherme e os seus nobres conduziam todos os assuntos da corte e administrativos em francês normando, a língua anglo-saxónica começou a ser abandonada em setores-chave da sociedade. Esta mudança de língua na aristocracia – com o anglo-normando cada vez mais preferido – ainda tem eco hoje, em muitas palavras francesas adotadas pela língua inglesa.

Os laços com França e a Normandia foram reforçados – algo que a ilha isolada tinha em grande parte perdido desde o colapso do Império Romano –, o que levou ao comércio crescente e monetização de produtos ingleses como a lã. A nível nacional, a administração foi modernizada de forma substancial, com iniciativas como o Domesday Book a lançar luz sobre zonas do país que ainda viviam na Idade das Trevas e a permitir que a tributação atingisse um novo nível de eficiência.

Estas transições iriam conduzir a Inglaterra a uma nova era de poder financeiro na Europa que, apesar de séculos de guerra civil e intriga política, faria o país emergir como potência mundial na Idade Moderna e além. ✨

RECONHECIMENTO

Guilherme pergunta a um personagem de nome Vital se viu o exército do rei Haroldo. Vital dá informações sobre o exército de Haroldo a Guilherme.

PREPARAÇÃO

Após reunir as tropas, o duque Guilherme encoraja os seus cavaleiros a prepararem-se viril e sensatamente para a batalha contra o exército de Haroldo.

IRMÃOS

Mal a batalha começa, os irmãos do rei Haroldo – Leofwine e Gyrrh – são mortos em combate.

REI OU DUQUE?

Colocámos frente a frente os homens-chave da batalha na definitiva guerra dos tronos...



Rei Haroldo II



Duque Guilherme II

44	IDADE (EM HASTINGS)	38
Wessex	ORIGEM	Normandia
Anglo-Saxão	LINHAGEM	Normando
8+	FILHOS	9+
Cristão Ortodoxo	RELIGIÃO	Católico Romano
21 anos (conde) / 10 meses (rei)	REINADO	52 anos (duque) / 21 anos (rei)
Rei Eduardo, o Confessor	ANTECESSOR	Rei Edgar II (não coroado)
Batalha de Hastings, Inglaterra	MORTE	Ruão, França
Antes de subir ao trono de Inglaterra, Haroldo era um nobre poderoso e conde de East Anglia, Hereford e Wessex. Além da sua posição aristocrática, Haroldo ganhou poder e influência através de uma série de campanhas militares contra Gruffydd ap Llywelyn, senhor de Gales. Antes da Batalha de Hastings e da sua posterior coroação como rei de Inglaterra, Guilherme era Duque da Normandia, tendo sucedido ao pai em 1035. Após a morte de Eduardo, o Confessor, Guilherme era um dos três candidatos ao trono e, perante a coroação de Haroldo, considerou-a um ato de guerra e invadiu o país.		





MAPA DA BATALHA

Embora existam poucos registos históricos da Batalha de Hastings, é possível montar uma imagem geral de como esta se desenvolveu, através de inúmeras fontes indiretas. Haroldo parte para o conflito três semanas após a Batalha de Stamford Bridge, onde repeliu com sucesso um exército norueguês liderado pelo rei Harald Hadrada e o seu irmão Tostig Godwinson. Pelo contrário, o duque Guilherme parte numa posição de traído, já que o antecessor de Haroldo, Eduardo, o Confessor, lhe tinha prometido o trono inglês. Ao saber da coroação de Haroldo, Guilherme encarou-a como um ato de guerra e invadiu Inglaterra.

Quanto à batalha propriamente dita, pouca informação sobreviveu sobre o número de homens que compunham os dois exércitos. Estimativas retiradas de um registo do número de barcos que Guilherme terá levado até Inglaterra (696) indicam que as forças do duque seriam de 20 mil homens; mas qualquer número entre três mil e 30 mil pode ser reclamado de ambos os lados. Mais certa é a informação sobre a configuração da batalha. Haroldo dispôs as suas tropas dos dois lados da estrada entre Hastings e Londres, em Senlac Hill, cerca de 10 km a noroeste da primeira cidade. Atrás de si e da colina estava a grande floresta de Anderida e, à frente, o terreno descia para um planalto e mais colinas e floresta. As tropas de Guilherme cobriam o planalto, em posição de desvantagem, mais baixa.

Para decodificar o mapa, consulte as legendas para o tipo de tropa, movimento e acontecimentos-chave.



Exércitos

Normando-francês

Estandarte: Dois leopardos da Normandia

Homens: 3.000-30.000 (estimado)

Arqueiros: Branco □

Infantaria: Azul-claro ■

Cavalaria: Azul-escuro ■

Duque Guilherme II da Normandia: Turquesa ■

Anglo-saxão

Estandarte: Dragão alado de Wessex

Homens: 4.000-30.000 (estimado)

Arqueiros: Amarelo ■

Infantaria: Vermelho-claro ■

Cavalaria: Vermelho-escuro ■

Rei Haroldo: Vermelho-sangue ■

Desfecho alternativo

Com base nas lições da História militar, postulamos como o rei Haroldo poderia ter reclamado a vitória na Batalha de Hastings.

As ações de Haroldo antes e durante a Batalha de Hastings poderão ser vistas como uma comédia de erros; e se algumas, ou todas, tivessem sido evitadas, poderiam ter virado a probabilidade de vitória a favor do rei.

Primeiro, Haroldo chegou a Hastings ainda fresco da brutal batalha de Stamford Bridge, em que perdeu milhares dos seus homens; os que sobreviveram estavam exaustos. Segundo, ao saber da invasão de Guilherme, percorreu metade do país com os seus homens num período de tempo incrivelmente curto,

cansando-os ainda mais. Terceiro, em vez de ouvir o conselho do seu irmão, o conde Gyrth, de que deveria adiar a batalha para recrutar reforços, Haroldo avançou para Hastings. Quarto, ignorou a possibilidade de vencer Guilherme pela tática, mantendo-se em Londres e atraindo o duque para um penoso cerco. Quinto, após adotar uma vantajosa posição elevada no campo de batalha, a falta de disciplina levou muitos homens a abandonarem a frente, atrás das retiradas fingidas do exército de Guilherme, deixando a sua muralha defensiva exposta.

GUERRA

Quando os exércitos chocam, caem homens dos dois lados.

ÂNIMO

O bispo Odo, meio-irmão do duque Guilherme – representado com o báculo –, encoraja as tropas normando-francesas e anima-as durante o combate.

ESTANDARTE

O estandarte de Haroldo é atacado e muitos homens que lutavam com ele são mortos na escaramuça que se segue.





SABIA QUE... O rei Haroldo foi o último rei inglês de Inglaterra a ser coroado?

Contagem para a vitória

Siga a batalha com esta crónica passo a passo.

1 9h00 – Haroldo posiciona as suas tropas em Senlac Hill, com a infantaria à frente e a cavalaria atrás. A infantaria cria uma muralha com os escudos. Já Guilherme posiciona os arqueiros na base da colina, com a infantaria e a cavalaria atrás.

2 9h15 – Guilherme ordena aos arqueiros que ataquem, lançando um mar de setas contra a muralha anglo-saxónica. A maioria das setas é bloqueada pelos escudos e causa poucos danos.

3 9h20 – Após a ineficácia do ataque dos arqueiros, Guilherme ordena-lhes que se juntem à infantaria e depois, em massa, carreguem sobre a muralha de escudos. As forças anglo-saxónicas lançam os seus próprios projéteis sobre as tropas normando-francesas.

4 9h30 – As infantarias defrontam-se corpo a corpo e unidades de cavalaria selecionadas juntam-se, vindas da retaguarda. Segue-se um combate feroz durante mais de uma hora; morrem muitos homens de ambos os lados. A muralha de escudos anglo-saxónica mantém-se intacta.

5 11h00 – Sob a pressão sustentada anglo-saxónica, o flanco esquerdo dos normando-franceses é rompido e obrigado a retirar colina abaixo. A infantaria de Haroldo persegue-o, deixando o flanco exposto.

6 11h15 – Corre o rumor de que Guilherme foi morto. Para lhe pôr termo, o duque tira o elmo e anima as suas tropas. A seguir, empunha o seu estandarte e irrompe pelo campo de batalha para isolar as forças de Haroldo à sua esquerda.

7 11h30 – CHOQUE VITAL Guilherme, com a sua cavalaria, isola os anglo-saxões que os perseguiam, forçando-os a lutar cercados em terreno aberto. O bispo Odo continua a animar as tropas normando-francesas.

8 13h00 – Após derrotar as tropas anglo-saxónicas que tinham



Representação romantizada da batalha, do séc. XIX.

descido a colina, segue-se uma pausa na batalha, com a muralha de escudos ainda intacta e as perdas equilibradas nos dois lados. Guilherme ordena então que recomece o ataque.

9 15h00 – Após um combate feroz durante grande parte da tarde, o escudo anglo-saxónico mantém-se firme. Guilherme decide mudar de tática e ordena às suas tropas que finjam bater em retirada, esperando que partes da defensiva adversária desçam a colina.

10 16h00 – CHOQUE VITAL A tática da fuga simulada resulta, atraindo uma parte central da defesa anglo-saxónica colina abaixo e expondo Haroldo e a sua cavalaria, além de forçar a muralha restante a contrair-se para manter a forma e a integridade estrutural.

11 16h30 – Mal a infantaria anglo-saxónica se contrai, surgem falhas laterais que permitem à cavalaria de Guilherme atacar de ambos os flancos. O duque está agora em vantagem e Haroldo em perigo.

12 18h00+ – O estandarte pessoal de Haroldo é atacado. Já tinha sido ferido em combate e, sob a pressão do assalto, é morto pelas forças de Guilherme. Os anglo-saxões restantes retiram e Guilherme sai vitorioso.



Milhares de pessoas assistem às reconstituições do English Heritage.

MORTE

Aqui o rei Haroldo é assassinado e as suas tropas restantes batem em retirada.

CONTROVÉRSIA

Não é claro que personagem será Haroldo no fim da tapeçaria – o texto que indica a sua morte está sobre duas personagens moribundas. Por tradição, crê-se que Haroldo é a que tem uma seta no olho; contudo, os académicos modernos pensam que ele é na verdade a figura que está a ser ceifada pelo cavaleiro normando-francês.

ENTREVISTA Rebecca Rist



Rebecca Rist é professora de História Medieval na Universidade de Reading e autora de inúmeras obras sobre o mundo medieval, entre as quais *The Papacy And Crusading In Europe, 1198-1245* (Londres: Continuum, 2009).

QS: Que impacto teve a vitória de Guilherme na Grã-Bretanha?

RR: A conquista de Inglaterra pelo duque Guilherme teve um enorme impacto cultural. Além de criarem um novo sentido de identidade cultural, à escala da Europa, os normandos fizeram de Inglaterra uma sociedade trilingue (latim, francês normando e inglês), alteraram a paisagem cultural implementando novas tecnologias como a construção em pedra, apoiada por evoluções tecnológicas na gestão florestal, metalurgia e transporte. Construíram muitas igrejas, castelos e palácios.

QS: A Inglaterra tirou benefícios financeiros da conquista normanda?

RR: A longo prazo, a Conquista Normanda foi financeiramente vantajosa para Inglaterra, porque resultou numa reorientação do foco económico tradicional do país para longe da Escandinávia viking em direção às riquezas do Noroeste da Europa continental. E o comércio com o continente europeu trouxe grandes benefícios económicos e materiais.

QS: Se pudesse dar um conselho a Haroldo antes da batalha, qual seria?

RR: Se fosse muitos meses antes, avisaria Haroldo de que Hardrada iria invadir Inglaterra pelo norte em setembro e que se certificasse de que as suas tropas descansavam muito após a batalha de Stamford Bridge. Se fosse no dia da batalha, dir-lhe-ia que não perseguisse os normandos quando eles retirassem, quebrando as fileiras.



Armadura samurai

Os samurais, elite de guerreiros japoneses durante séculos, usavam armaduras que serviam de proteção na guerra e ornamentação para fins cerimoniais.



Ligadas à sua posição elitista na sociedade como classe dominante do Japão feudal, as

armaduras dos samurais ofereciam uma substancial proteção no campo de batalha. Além disso, mostravam a sua cultura e tradições altamente influenciadoras, surgindo ornamentadas e radicalmente estilizadas.

A armadura era uma combinação de ferro, seda, couro e bronze, e era composta por capacete, couraça, ombreiras, caneleiras, máscara facial e saia. Para construir uma armadura atava-se pequenas placas de ferro com cordões, lacava-se as tiras resultantes para prevenir a ferrugem e, por fim, unia-se tudo na horizontal com fios de seda, para criar as placas maiores. Por cima, colocava-se uma grande capa de seda e muito bordada.

O elmo do samurai era feito de ferro e bronze, e era composto por um capacete forjado ao qual eram cravadas camadas de placas blindadas para proteger o pescoço. Sobre o capacete era depois preso um *maedate*, um ornamento que encaixava no topo do capacete. O *maedate* tinha muitas vezes chifres, chamados de *kuwagata*, e servia para ostentar o clã

do samurai, a sua religião ou mesmo tendência política.

A armadura evoluiu ao longo de séculos de poder samurai, mas a época dourada da criação de armaduras, segundo historiadores militares, situa-se entre os séculos XII e XIV – o chamado estilo *o-yoroi*. Este estilo era altamente ornamentado com muita seda e bordados – dada a posição dos samurais no topo da pirâmide social – mas também quadrado, devido à engenharia primitiva usada pelos armeiros japoneses. ✨



Fotografia pintada à mão de um samurai (cerca de 1890).

© Kosei S

Capacete com chifres (*kuwagata kabuto*)

Concebido para mostrar o posto, intimidar o adversário e proteger a cabeça do samurai, o capacete, em metal forjado rebitado, era muito ornamentado.

Ombreiras (*sode*)

Compostas por lâminas de metal, serviam para desviar ataques de espada em combates corpo a corpo.

Máscara (*mempo*)

A máscara facial ornamentada não era usada propriamente como proteção, mas mais para infundir medo nos adversários durante as batalhas.

Proteção lateral (*waidate*)

A couraça (*do*) incluía uma proteção separada (*waidate*) para o lado direito do tronco.

Saia (*kusazuri*)

Era feita de seda e couro entrelaçados com placas de ferro lacadas. Protegia as virilhas e coxas e era presa a um cinto ou ao *do*.

Caneleiras (*suneate*)

Tal como as modernas caneleiras dos futebolistas, estas, em ferro e tecido, protegiam as pernas do samurai.

Botas (*kegetsu, kutsu, tsuranuki*)

Outro elemento da armadura samurai que indicava o posto, as botas ofereciam pouca proteção.

Armas de samurai

Abandonando em grande parte o arco, o samurai usava inúmeras armas de mão para derrotar o inimigo.

Tachi

A *tachi* era a principal espada do samurai, mais tarde substituída pela *katana*.

Quer a *tachi* quer a *katana* eram vistas como parte intrínseca do samurai e os dois formavam um só.

Wakizashi

A *wakizashi* era uma espada secundária mais pequena, semelhante a um punhal alongado. A *wakizashi* nunca devia sair

de perto do samurai e era uma arma usada no suicídio ritual, em caso de derrota em combate.

Yari

Na guerra, o samurai também carregava lanças, denominadas *yari*, que eram usadas para derrubar adversários a cavalo. Nos finais do domínio samurai no Japão, as *yari* caíram em desuso, à medida que a arte da guerra se tornava mais estruturada.



A *wakizashi* nunca devia sair de perto do samurai.

© Chris 73

Ahoy!

1 Por saquearem, queimarem e matarem, os vikings foram assim batizados pelas suas vítimas – um termo usado para descrever um pirata nas antigas línguas escandinavas.

Olaf

2 O último líder viking na velha tradição independente foi Olaf II Haraldsson da Noruega, rei em 1015. Outros chefes e grupos ingressaram no exército como casta guerreira.

Para leste!

3 Apesar de os ataques vikings dos séculos X e XI terem sido sobretudo na Europa ocidental, pequenos grupos viajaram para leste, chegando a Constantinopla, na Ásia.

Chifres

4 É uma ideia errada comum a de que todos os guerreiros vikings usavam elmos com chifres. Pelo contrário, a maioria dos capacetes teria poucos ornamentos.

Filho de Deus

5 O viking mais famoso foi provavelmente Ragnar Lodbrok, conhecido por afirmar ser um descendente de Odin, o principal deus da mitologia nórdica.

SABIA QUE... Os vikings também eram chamados nórdicos ou homens do norte?

Responsáveis por pilhagens em massa pela Europa ocidental ao longo dos séculos IX a XI, os vikings eram guerreiros destemidos.

Guerreiros vikings



Desde os primeiros ataques relatados nos anos de 790 d.C. que os vikings – exploradores, guerreiros, mercadores e piratas escandinavos – espalharam o caos pela Europa ocidental, saqueando povoações, cercando cidades e conquistando nações.

Na verdade, a era viking só conheceu o seu fim aquando da conquista normanda de 1066, um período de tempo que deixou uma marca duradoura no continente – ainda hoje evidente. Os principais ecos são as elevações tumulares dos seus reis guerreiros, túmulos carregados de tesouros, armaduras e armas ganhos durante as suas conquistas. Machados gigantes capazes de abrir uma cabeça humana, espadas com punhos cravados de joias e lâminas com mais de um metro de comprimento, bem como elmos intimidantes em forma de máscara foram desenterrados, narrando a história – ainda que incompleta – das vidas e batalhas destes homens. Um ótimo exemplo destes costumes pode ser visto no complexo sepulcral de Sutton Hoo, Suffolk (Inglaterra), um excepcional barco funerário intacto que continha inúmeros artefactos anglo-saxónicos.

Outros vestígios desta cultura guerreira atravessaram os anos através de pedras rúnicas, marcadores deixados pelos vikings para comemorar grandes vitórias, exhibições ou desastres que sobre eles se abatiam nas suas viagens. Um dos exemplos mais notáveis, e um que melhor nos ajuda a compreender a natureza itinerante das forças vikings, são as pedras rúnicas de Ingvar, localizadas na actual Suécia. Este conjunto de 26 pedras foi erigido como monumento aos membros perdidos na expedição de Ingvar, o Viajado, em 1036-1041, ao Mar Cáspio, e falam de uma grande batalha (provavelmente a batalha de Sasireti, Geórgia), onde muitos homens morreram. Uma das mais comoventes diz: "Porfríðr erigiu esta pedra em memória de Gauti, seu filho. Gauti pereceu no exército de Ingvarr".

Esta era a polarização fundamental do estilo de vida dos vikings. A sua natureza exploradora e as técnicas de combate violentas trouxeram-lhes muito sucesso na Europa da Alta Idade Média, com grandes cidades e culturas devastadas pelos seus grupos nómadas. Contudo, como acabaram por perceber em 1066, quem pela espada vive, por ela também morre. ⚔️



Arma principal

Os vikings transportavam sobretudo machados em forma de crescente. As suas armas podiam ser usadas em combate corpo a corpo ou atiradas como projéteis. Os guerreiros mais ricos e importantes transportavam espadas de dois gumes, amiúde com lâminas de mais de 90 cm.

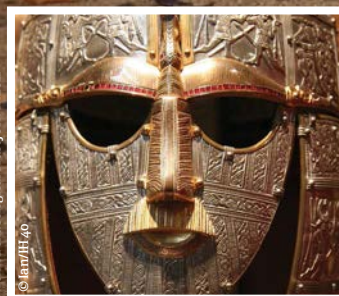
Elmo

Os elmos vikings eram geralmente em ferro, com um topo redondo ou pontiagudo, composto por quatro placas de metal. As proteções para os olhos e para o nariz eram comuns.

Arma secundária

A maioria dos vikings transportava ainda uma arma mais pequena, para o caso de a principal não estar disponível/ acessível. Eram habitualmente pequenas facas que podiam ser usadas em combate ou como utensílio (para esfolar animais, etc.). Lanças e arcos eram também comuns.

Traje guerreiro



Uma réplica do famoso elmo cerimonial viking descoberto em Sutton Hoo.

Malha de metal

Os vikings tendiam a usar apenas uma "camisa" de malha metálica para ajudar à mobilidade, em vez dos fatos completos popularizados nos séculos XII e XIII pelos cavaleiros medievais. Esta veste cobria o corpo até aos cotovelos e joelhos, e era usada sobre roupa grossa.

Escudo

Os escudos eram circulares e feitos de materiais como a cal, o amieiro e o álamo. O tamanho do escudo variava bastante, entre cerca de 45 cm e uns impressionantes 120 cm ou até mais. As decorações também variavam, desde cores únicas a complexos símbolos nórdicos.



O alfange pirata

Conheça esta ferramenta e arma de combate naval a curta distância.



O alfange era usado pelas marinhas de guerra por conseguir cortar lona, cordas e madeira, mas ao mesmo tempo ser suficientemente pequeno para combater a bordo de um navio apertado ou com pouco espaço. Hoje, está muito associado aos piratas destemidos do século XVII.

O cabo da espada consiste num punho com um guarda-mão protetor. Muitas vezes tinham punhos decorativos, em grade ou cobertos. No fim do punho está o pomo, que serve

de contrapeso à lâmina, dando equilíbrio à espada e permitindo maior velocidade e manobrabilidade durante o combate.

Ao longo do centro da lâmina está a mosca. Esta reentrância retira algum peso da lâmina e facilita a remoção da mesma do corpo das vítimas.

Com a introdução das armas de fogo, o alfange tornou-se redundante como arma de combate, mas o seu uso manteve-se para propósitos cerimoniais.

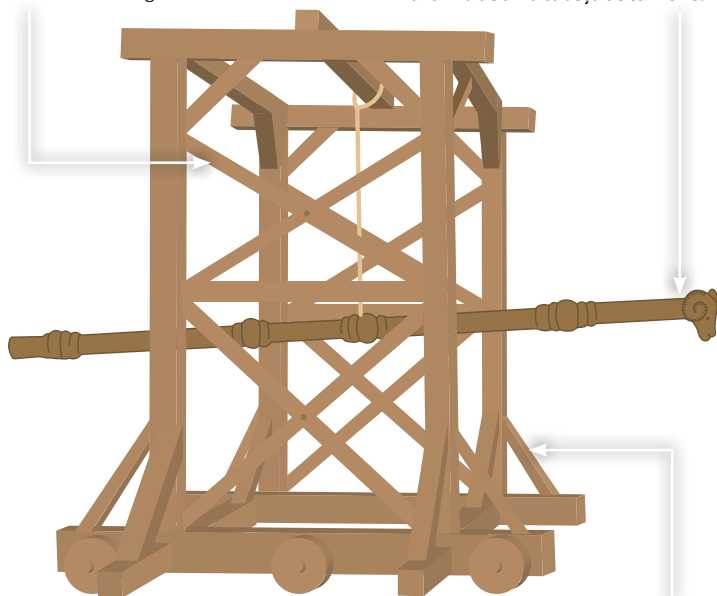


Estrutura

Uma construção de madeira reforçada, na qual ficavam suspensos o aríete e a respetiva corrente. As primeiras estruturas eram quadradas ou retangulares, mais tarde adotando uma forma triangular mais resistente.

Aríete

Construído a partir de um único tronco ou vários combinados, o aríete era extremamente pesado e tinha uma coroa de ferro para o embate, que muitas vezes tinha a forma de uma cabeça de carneiro.



Proteção (não figurada)

A estrutura era coberta com placas protetoras e peles de animais molhadas, para evitar que o aríete e os soldados que o controlavam fossem atingidos por projéteis inimigos.

Aríetes

Como derrubavam estas máquinas de cerco as muralhas das cidades antigas?



Tendo como pioneiros os antigos Assírios, o aríete quebrou por completo as restrições da infantaria, tornando vulneráveis muralhas que anteriormente seriam impenetráveis. O aríete consistia num tronco coroado a ferro, suspenso dentro de uma estrutura de madeira, muitas vezes coberta de placas de madeira e peles de animais molhadas, para a proteger de projéteis inimigos (era frequente a tentativa de incendiar o aríete com flechas em fogo). O aríete – cuja coroa de ferro muitas vezes tomava a forma de uma cabeça de carneiro – era balançado pelos soldados dentro da estrutura (para gerar momento dentro do plano limitado) contra um muro de pedra, até o quebrar.

O aríete não só foi usado como arma de cerco por mais de 1.500 anos, até a pólvora se tornar o principal “método de invasão” de fortificações, como também contribuiu na indústria. O historiador romano Plínio,

o Velho descreve o uso dos aríetes na mineração, onde a rocha firme e endurecida precisava de ser quebrada para se ter acesso aos minérios preciosos. Hoje em dia, porém, os aríetes limitam-se normalmente a ferramentas mais individuais, usadas pelos serviços de emergência para arrombar portas e entrar em edifícios em risco.



Um aríete coberto em Château des Baux, França.

MAIS PESADA



1. Alemã

O estilo alemão, ou gótico, caracterizava-se por linhas brutais e pontas em bico. A Alemanha era um centro de produção de armaduras medievais.

DECORATIVA



2. Italiana

Mais leve e conhecida como de "estilo milanês", a armadura italiana era muito decorativa e das mais caras em todo o mundo.

ENFEITADA



3. Espanhola

As armaduras mais ornamentadas do período medieval eram de Espanha. Algumas foram feitas com aço de Toledo, considerado o melhor do mundo.

SABIA QUE... Até ao início do século XV, os cavaleiros usavam mantos de tecido sobre as armaduras?



A famosa cena de Dürer de um cavaleiro envergando uma armadura do alto gótico.

Armadura medieval

Uma imagem icónica da Idade Média, produzir, vestir e utilizar uma armadura medieval eram tarefas complexas, que requeriam mestria.



A armadura medieval protegia o seu utilizador nas batalhas, através de uma série de placas modeladas em aço ou elos de cota de malha. Para cumprir o seu objetivo, a armadura era concebida para absorver impactos de armas como maças ou malhos e para defletir armas cortantes ou perfurantes que, apesar do forte aço trabalhado, conseguiam penetrar a armadura em pontos fracos. Embora parecessem pesadíssimas, as armaduras com placas de aço eram leves (tinham em média 25 kg) e criadas para se ajustarem o melhor possível ao dono, maximizando o movimento e o dinamismo, e tendo em conta o estilo de luta do seu utilizador.

Existiam dois grandes centros de produção de armaduras durante a Idade Média: no Sul da Alemanha e no Norte de Itália. As armaduras alemãs, como a que vê na imagem, apelidadas de góticas graças ao seu estilo, ostentavam linhas com saliências e pontas em bico. O estilo italiano, apelidado de milanês devido à proximidade dos ferreiros de Milão, era bem mais decorativo e leve que o alemão. Reis, príncipes, dignitários e cavaleiros de grande sucesso encomendavam frequentemente armaduras pessoalmente, e estas armaduras tinham decorações personalizadas. Esta moda tornou-se bem mais comum depois de a tendência de vestir um manto de tecido sobre as armaduras desvanecer, no fim do século XIV, permitindo que os cavaleiros mostrassem o seu poderio e as suas proezas na forma de decoração ornamental.

Coberto com uma armadura de placas de aço como esta, um cavaleiro estaria apenas vulnerável a potentes bestas de aço e, graças à rápida proliferação da tecnologia da pólvora durante o século XVI, pistolas e mosquetes. Na verdade, à medida que as armas de fogo se generalizaram, as armaduras começaram a cair gradualmente em desuso, visto que não conseguiam deter os projéteis disparados, chegando ao século XVII com o seu papel reduzido a cerimónias e encenações históricas. ✨

Partes de uma armadura

1. Capacete

Crucial para proteger a cabeça de golpes fatais, o capacete apenas tinha, por norma, uma fenda estreita para que o cavaleiro pudesse ver. As viseiras de proteção também eram comuns.

3. Couraça

Ornamentada com desenhos elaborados, comuns durante o séc. XV, a couraça era feita com aço endurecido de forma a defletir golpes.

2. Braçal

Esta peça tubular da armadura era leve e fornecia uma preciosa proteção para o braço.

4. Miniescudos

Para melhorar a mobilidade em combate, as armaduras tinham aberturas nas articulações. Para proteger as axilas, um cavaleiro usava um par destes miniescudos.

5. Guante

Esta parte da armadura protegia a mão e era construída sobre uma luva de cota de malha. No século XV, contudo, já eram produzidas guantes de placas de aço que permitiam o movimento individual dos dedos.

7. Caneleira

De construção semelhante à do coxote, a caneleira protegia a canela e o resto da parte inferior da perna.

8. Sabaton

O sabaton era formado por várias placas de aço articuladas e uma biqueira sólida.

6. Coxote

O coxote, de forma tubular, protegia a coxa do cavaleiro e ligava-se à caneleira através de uma placa de joelho e um conjunto de presilhas de cabedal.





Batalha de Azincourt

O conflito mais famoso da Guerra dos Cem Anos, a Batalha de Azincourt foi uma das mais sangrentas e brutais da História.



A Batalha de Azincourt é uma das batalhas mais famosas da Europa, ecoando ao longo

dos séculos em registos históricos, canções e até representações em palco e em filme. A batalha em si fez parte da Guerra dos Cem Anos, um conjunto de conflitos que durou mais de um século (1337-1453) entre os reinos de Inglaterra e França, pelo controlo do trono francês.

Os dois pretendentes ao trono eram a Casa de Valois, uma família nobre francesa da dinastia capetiana, que reivindicava o trono segundo a Lei Sálica, e a Casa da família Plantageneta, Angevina, que baseava a sua pretensão no casamento ancestral de Eduardo II de Inglaterra

com Isabela de França. Estas contestadas pretensões levaram a uma série de batalhas brutais ao longo dos séculos XIV e XV, culminando na horrível Batalha de Azincourt, travada entre os reis Henrique V e Carlos VI, a 25 de outubro de 1415.

A batalha em si foi uma enorme vitória inglesa sobre um exército francês em vantagem numérica – ver “Mapa da batalha” para um resumo completo – assente numa série de erros táticos dos franceses, comandados pelo Condestável Charles d’Albret, e uma série de jogadas táticas de mestre do rei Henrique V. Azincourt ficou na História francesa como uma das derrotas mais desastrosas, com cerca de oito mil soldados franceses mortos e centenas de feridos ou

prisioneiros. Por outro lado, as baixas inglesas foram de poucas centenas.

Curiosamente, apesar de o conflito ter resultado numa tão óbvia e celebrada vitória inglesa, a batalha é atualmente lembrada pela sua representação vívida dos pontos de vista e consequências polarizadas geradas pela guerra em geral (para a visão de William Shakespeare sobre o conflito, veja a caixa “O virar da maré” na página 80). Existem várias razões para as opiniões serem tão divididas.

A primeira deve-se à simples magnitude do número de vítimas e da forma como morreram. Os relatos falam de homens decapitados, cortados ao meio, com ossos desfeitos, esmagados, sufocados e com alguns dos principais órgãos retalhados

por setas. A batalha foi, sem dúvida, uma das mais sangrentas carnificinas jamais testemunhadas.

A segunda razão, e provavelmente a mais pungente, é o facto de, apesar de Henrique ter ganho a batalha sendo mais tarde nomeado regente e herdeiro do trono francês – algo que perseguiu toda a sua vida adulta –, faleceu antes de ser coroado, e os seus sucessores rapidamente perderam o trono e grande parte do território que ele tinha conquistado em França durante a sua campanha.

Por último, apesar de as ações de Henrique terem sido, na altura, aceites como justificadas por cronistas franceses e ingleses, foram fortemente criticadas mais tarde, a nível moral e ético. Foi contestado não só o seu

Na música

1 Depois da vitória inglesa em Azincourt, foram escritas várias canções de celebração. A mais famosa é *The Agincourt Carol*.

V depreciativo

2 Acredita-se que o sinal de "V" derogatório surgiu em Azincourt. O gesto seria usado pelos arqueiros ingleses em desafio à ameaça francesa de cortar os dois dedos do arco aos arqueiros capturados.

Em minoria

3 Um dos assuntos mais debatidos atualmente é a proporção de forças francesas face às inglesas. Números conservadores apontam para 4:3, embora outros cálculos sugiram 4:1 ou até 6:1.

Aliados galeses

4 As forças inglesas em Azincourt não eram só inglesas, mas também galesas. Um dos mais notáveis generais, Dafydd Gam, terá morrido na batalha após ter salvo a vida do rei Henrique.

O jogo da espera

5 Apesar da categórica vitória, Henrique só foi reconhecido oficialmente como regente e herdeiro do trono francês em 1420, cinco anos após o conflito.

SABIA QUE... O ator Kenneth Branagh representou Henrique V na adaptação de 1989 da peça de Shakespeare ao cinema?



Azincourt, atualmente. Quase 600 anos após a famosa batalha, o terreno continua a ser de campos lavrados, fator que muito contribuiu para a vitória inglesa.



A linha da frente inglesa reúne-se na manhã de 25 outubro de 1415, dia da Batalha de Azincourt.

direito a invadir, como também a decisão de executar quase todos os prisioneiros franceses capturados na batalha, que, apesar dos números incertos, ter-se-ão aproximado de, ou excedido, um milhar. De facto, as baixas francesas em Azincourt obliteraram largamente a sua aristocracia, com centenas de nobres (incluindo três duques, oito condes e um visconde), cavaleiros e até um arcebispo mortos no combate.

Nesta edição, a **Quero Saber** examina os principais acontecimentos da batalha, analisa o contexto envolvente, destaca os intervenientes-chave e explora as ramificações que Azincourt teve nas esferas económica, social e política da Europa na Idade Média Tardia e nos tempos seguintes. ✨

Um embate de reis

A Quero Saber coloca frente a frente os monarcas inglês e francês em contenda.



Rei Carlos VI



Rei Henrique V

46

Idade (em Azincourt)

29

1368

Ano de nascimento

1386

Casa de Valois

Linhagem

Casa de Lancaster

4

Filhos

1

Católica

Religião

Católica

1380-1422

Reinado

1413-1422

Carlos V

Antecessor

Henrique IV

1422, em Paris

Morte

1422, no Bosque de Vincennes

Contexto: Com os cognomes de Bem-Amado e Louco, o rei Carlos VI governou a França por 42 anos, apesar de sucumbir frequentemente a ataques de doença mental (ver a caixa "O rei louco", na página 81). Foi o primeiro filho do rei Carlos V e Joana de Bourbon. O seu reinado caracterizou-se por ceder território a poderes estrangeiros e criar lutas de poder na aristocracia francesa.

Contexto: O último dos grandes reis guerreiros da Idade Média, Henrique V reinou em Inglaterra durante nove anos e, nesse tempo, conseguiu expandir significativamente o seu império. O seu reinado foi caracterizado por conquistas militares e forte apoio político e financeiro do parlamento inglês e dos barões do país. Contudo, deixou Inglaterra em más condições financeiras.



MAPA DA BATALHA

A **Quero Saber** localiza no mapa os principais eventos, táticas e o terreno deste famoso conflito.

Contextualmente, os dois lados abordaram a Batalha de Azincourt de direções distintas – tanto literal como metaforicamente. Henrique estava em campanha em França desde 13 de agosto de 1415, tendo sitiado e conquistado a cidade portuária de Harfleur e percorrido centenas de quilómetros ao longo da Normandia. Assim, as forças inglesas estavam cansadas de lutar e marchar, faltava alimento e as doenças grassavam.

Do outro lado, os franceses reuniram um grande exército durante a tomada de Henrique a Harfleur, em Rouen, tendo-se movimentado para bloquear a travessia do Rio Somme por parte de Henrique, na sua marcha para norte até ao reduto inglês de Calais. As forças francesas estavam menos cansadas, eram em maior número – com muitos nobres e soldados – e mais bem equipadas. Estes fatores fizeram com que acreditassem, compreensivelmente, que em caso de batalha certamente ganhariam.

Após inicialmente ter sido impedido de atravessar o rio Somme, Henrique conseguiu por fim fazê-lo a sul de Péronne, em Béthencourt e

Voyennes, e continuou a sua marcha para norte. As forças francesas continuaram a perseguir os ingleses até 24 de outubro, quando os encontraram em Azincourt. Os franceses, contudo, não enfrentaram logo os ingleses, por estarem à espera da chegada de tropas de apoio adicionais. Assim, o primeiro dia decorreu sem incidentes, fazendo de 25 de outubro um dos dias mais famosos da história militar da Europa.

Para um relato golpe a golpe da batalha, leia o nosso guia cronológico dos principais eventos, que podem ser seguidos diretamente no mapa da batalha.



Guia das unidades

Franceses

Estandarte: Armas do reino de França

Homens (estimativa): 12.000 a 36.000

Arqueiros e infantaria: Azul

Cavalaria: Azul e branco

Condestável Charles d'Albret: Azul escuro

Duque de Alençon: Roxo

Duque de Bar: Turquesa

Conde Fauconberg: Ciano

Conde Dammartin: Prateado

Ingleses

Estandarte: Reais armas de Inglaterra

Homens (estimativa): 6.000 a 9.000

Arqueiros: Triângulo vermelho

Infantaria: Rosa

Cavalaria: Vermelho e branco

Rei Henrique V: Castanho-avermelhado

Duque de York: Laranja

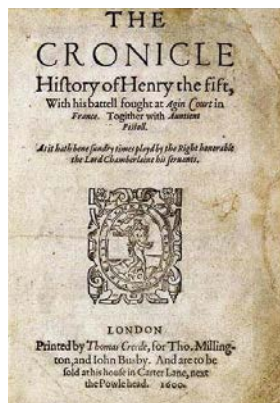
Sir Thomas Erpingham: Verde

Barão Thomas de Camoys: Amarelo

O virar da maré

A reconstituição em drama da Batalha de Azincourt em *Henrique V* transmite mensagens contraditórias.

A peça *Henrique V* de William Shakespeare (c. 1599) interessa pelos ambíguos pontos de vista polarizados da batalha, Henrique e a guerra em geral. Por um lado, o autor parece louvar a conquista militar e justificar a campanha de Henrique – sobretudo no famoso discurso do Dia de São Crispim, quando motiva os seus homens. Por outro lado, a peça mostra os horrores da guerra e acaba com um aviso de que, apesar de a vitória de Henrique lhe ter dado o trono francês, a longo prazo, o seu filho perdeu-o e a batalha foi, historicamente, muito inconsequente.



Guia da batalha passo a passo

Como é que Henrique V levou os ingleses à vitória?

1 Henrique avança para a linha da frente francesa, ordenando aos arqueiros para subirem a muralha defensiva de lanças no campo de batalha. Os franceses, desprevenidos, não conseguem atacar antes de ela ser restabelecida. Os arqueiros de arco longo, ao centro da primeira linha, começam a alvejar os franceses.

2 Enquanto a primeira linha francesa tenta organizar-se rapidamente para

um ataque frontal, Henrique ordena às brigadas de flanco dos arqueiros de arco longo para avançarem no terreno, entre as árvores, à direita e à esquerda, até poderem disparar dos dois flancos para o centro da tropas francesas. Como os arqueiros da frente, erigem muralhas.

3 O Condestável D'Albret ordena à linha da frente francesa para carregar sobre a inglesa. Recebem-na várias vagas de flechas que vitimam



SABIA QUE... Além de famoso pela sua mestria militar, Henrique V era também considerado um diplomata político astuto?

O que correu mal para os franceses

Com base nas lições da História militar, avaliamos onde falhou a estratégia de Charles d'Albret e como os franceses podiam ter ganho a batalha.

A boa utilização do posicionamento tático por Henrique e a má utilização do Condestável D'Albret foram essenciais para a vitória de Henrique. D'Albret, com uma força maior e menos cansada, teria ganho a batalha com alguns ajustes-chave.

Em primeiro lugar, se D'Albret tivesse atacado as forças de Henrique num terreno mais aberto, teria podido usar melhor a sua grande seleção de cavalaria, que, durante o confronto, não pôde flanquear as forças inglesas e foi forçada a atacar de frente.

Em segundo lugar, D'Albret subestimou grandemente o dano que poderia ser infligido pelos arqueiros de arco longo ingleses – à altura, os melhores arqueiros do mundo. Assim, a cavalaria e a infantaria francesas foram continuamente

alvejadas frontal e lateralmente pelas unidades bem posicionadas de Henrique, dizimando as tropas antes de estas alcançarem sequer a linha da frente inglesa. Novamente, um terreno mais aberto evitaria isto.

Em terceiro lugar, as forças de D'Albret – sobretudo os cavaleiros nobres do exército francês – possuíam armadura pesada. Apesar de esse equipamento proporcionar um maior grau de proteção no combate corpo a corpo, limitou gravemente o movimento e agilidade, algo que se tornaria fatal no campo de batalha central, movimentado e lamacento. Os relatos indicam que o terreno ficou tão difícil e encharcado que, quando os cavaleiros eram derrubados, a dificuldade em erguer-se era grande, quanto mais enfrentar as tropas inglesas, com armaduras mais leves e mais ágeis.



muitos cavaleiros e soldados de infantaria enquanto cobrem o centro do campo de batalha. Nos flancos, os arqueiros ingleses atingem a linha da frente francesa de ambos os lados.

4 D'Albret e um número limitado da linha da frente francesa alcançam a muralha de lanças inglesa e iniciam o combate corpo a corpo, fazendo-a recuar. Os arqueiros de arco longo recuam e Henrique ordena à infantaria para avançar em direção aos franceses.

5 Começa a feroz luta corpo a corpo no campo de batalha, com sulcos de lama e ensopado. A combinação da lama densa e armaduras pesadas dos cavaleiros franceses faz com que milhares se atolem e fiquem exaustos, com as forças inglesas mais leves a funcionarem com mais eficácia.

6 D'Albret é subitamente morto no meio do confronto, caindo na lama. Entretanto, a segunda linha francesa avança para o centro da batalha, congestionando-a ainda mais. Nesse momento, os dois flancos

de arqueiros ingleses largam as armas à distância e correm para a segunda linha francesa pela esquerda e pela direita.

7 O Duque de York é morto por um golpe e perde-se no mar de soldados. Além disso, o irmão de Henrique – Humphrey, Duque de Gloucester – é ferido por um golpe na virilha. Henrique vai rapidamente para a sua posição e defende-o com o seu séquito pessoal – consegue-o, embora sofra um golpe na cabeça que lhe remove parte da coroa.

8 O Duque de Bar é morto quando as suas forças diminuem devido aos ingleses que os rodeiam. Vendo o desastre que se desenrola perante os seus olhos, o Duque de Alençon tenta alcançar os ingleses com um aviso de rendição. Contudo, uma flecha atinge-o na cabeça antes de o conseguir.

9 A terceira linha de forças francesas hesita, no exterior da batalha, sem saber se deve combater. Henrique crê que o farão e, dado o grande número de presos franceses não agrilhoados na primeira e segunda vagas, ordena a execução de todos, exceto os de classe mais alta, evitando o rearmamento em massa e a derrota dos ingleses exaustos.

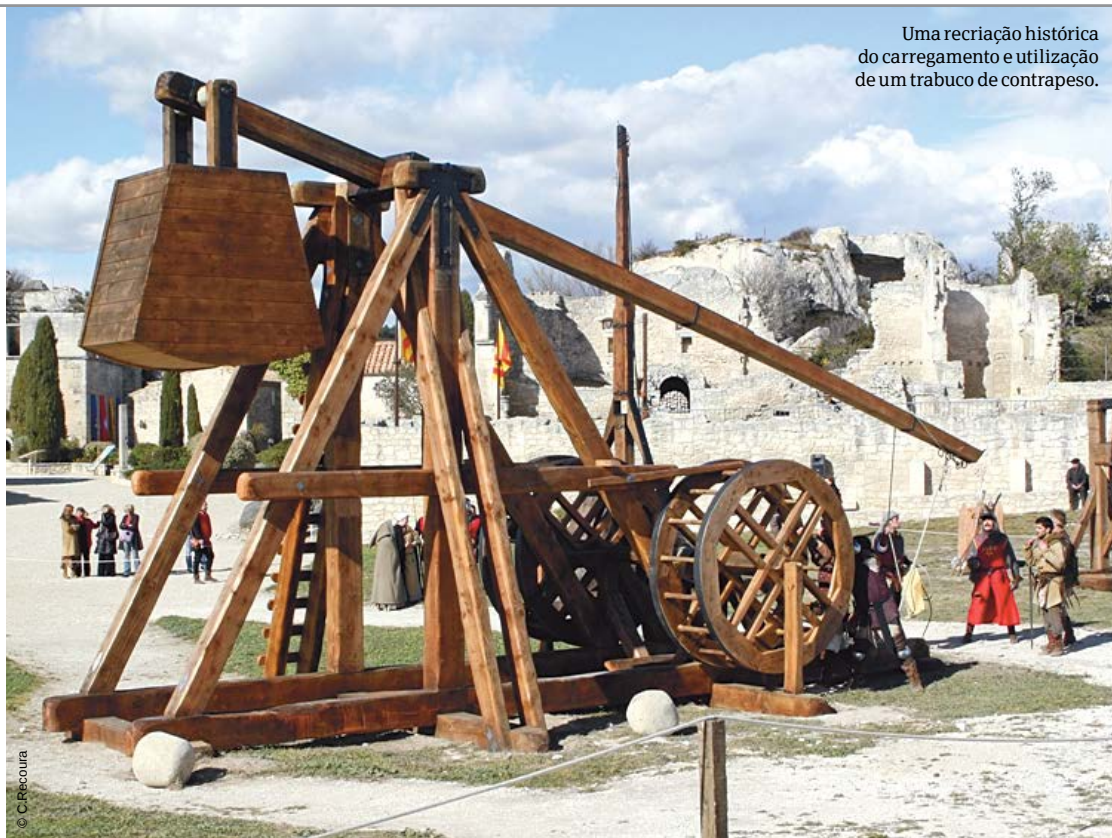
10 Vendo as vastas baixas e execuções, a terceira linha francesa, liderada pelos Condes Fauconberg e Dammartin, retira para a retaguarda, abandonando o campo de batalha. Henrique ganha a batalha e ordena uma contagem dos mortos, que revela cerca de oito mil baixas nas tropas francesas face a 450 do lado inglês.

O rei louco

O rei Carlos VI não esteve em Azincourt por a corte o considerar instável, mas sê-lo-ia?

O reinado de Carlos VI foi manchado por uma aparente doença mental, que se manifestou numa série de sintomas, desde acreditar que era feito de vidro até à completa paranoia e episódios violentos. Um destes episódios mais notáveis ocorreu durante uma marcha até à Bretanha, desde Paris, para castigar alguém que Carlos VI entendia ser um potencial assassino. Após ter sido avisado por um leproso que passava que devia regressar por ter sido traído, terá alegadamente gritado: "Avante contra os traidores! Querem entregar-me ao inimigo!" E começou a ferir e matar vários dos seus guardas pessoais (ver imagem abaixo). Após ser finalmente puxado do cavalo, Carlos entrou em coma. Assim, e em particular no fim do seu reinado, ficou sobretudo confinado à sua residência em Paris e – por isso – não liderou as suas forças na Batalha de Azincourt.





Uma recriação histórica do carregamento e utilização de um trabuco de contrapeso.



Mesmo os trabucos pequenos, ou trabuquetes, lançavam pedras a distâncias enormes.

Trabucos

No auge do seu reinado, o trabuco era uma máquina de guerra imparável, capaz de esmagar fortificações, edifícios e exércitos inimigos.



Cenário: as Cruzadas da segunda metade do séc. XII. O braço de um trabuco sobe até atingir uma posição vertical, lançando um

projétil a uma velocidade e potência vertiginosas. Resultado? Doze homens esmagados por uma só pedra gigante.

Construído originalmente na Idade Média, para bombardear e sitiar fortificações e exércitos inimigos, o trabuco de contrapeso equivalia aos atuais canhões de longo alcance e foi usado até finais do séc. XVII. Capaz de lançar objetos a distâncias incríveis, incluindo pedregulhos, animais em chamas e até cadáveres de doentes – usados como arma biológica – é ainda hoje considerado uma extraordinária obra de engenharia.

O trabuco de contrapeso ganhou fama pela simplicidade do seu design nuclear: diferente dos primeiros trabucos de tração, assentes na torção e na força braçal humana, baseava-se na gravidade como forma de impulsionar a munição mais longe e de forma mais consistente. Ao aumentar a propulsão do projétil, com base na vantagem mecânica

do princípio da força de alavanca, arrasou muralhas de cidades e fortificações, durante séculos, por todo o mundo.

Um trabuco de contrapeso é constituído por cinco partes fundamentais: a armação, a guia, o braço, a funda e o contrapeso. Para arremessar objetos de grandes dimensões e pesados, como pedregulhos, estes elementos tinham de trabalhar em harmonia.

Suportado pela armação – que lhe dá a tão importante posição elevada, necessária a este sistema baseado na gravidade –, o contrapeso cai e faz rodar o braço, ao qual está presa a funda. Guiada até atingir o ponto de aceleração crítica (de forma a que o projétil não caia), a funda chega então a um grau praticamente vertical – é nessa altura que o conteúdo é arremessado.

Embora os historiadores debatam até hoje os pormenores exatos sobre os primeiros trabucos de contrapeso – quantos existiram, que configurações tinham e qual a sua origem –, uma coisa é clara: eram sem dúvida armas de proporções épicas, dando a quem as manobrava uma considerável vantagem, em qualquer cerco. ⚙

Disparar!

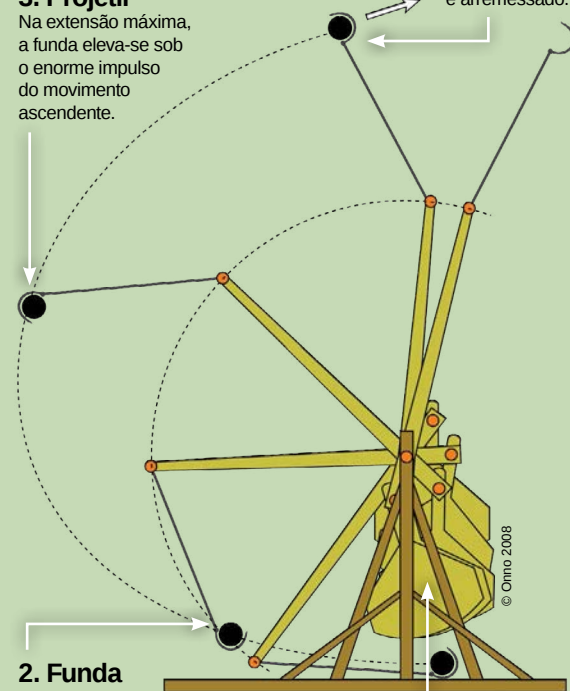
Como funciona o mecanismo de arremesso.

3. Projétil

Na extensão máxima, a funda eleva-se sob o enorme impulso do movimento ascendente.

4. Disparo

Quase na vertical, é atingida a aceleração crítica e o projétil é arremessado.



2. Funda

Com a queda do contrapeso, o braço acelera rapidamente, arrastando a funda ao longo de uma guia.

1. Contrapeso

O impulso para o braço e para a funda do trabuco é dado pelo contrapeso.



Duelos

A história, as técnicas e o código cavalheiresco dos duelos.

No século XIX era assim que se fazia...



Os duelos estão intrinsicamente associados ao código de honra cavalheiresco praticado pelos cavaleiros medievais. Embora sejam ligados frequentemente às cortes reais de França e Inglaterra, os duelos já existiam no mundo antigo e estão presentes na iconografia grega e egípcia.

Os duelistas raramente matavam os seus adversários. Sujeito a um código de conduta rígido, um cavalheiro recorreria ao duelo para defender a sua honra e exigir satisfações. O combate era proposto quando um indivíduo insultava deliberadamente alguém da mesma posição social, ou mesmo para defender a reputação de uma senhora.

A hora e o local eram acordados pelos padrinhos dos duelistas, que estabeleciam ainda a localização adequada – normalmente tinha lugar numa área remota, ao início da manhã ou à noite, para assegurar que o evento não era interrompido pelas autoridades e que não existiriam consequências legais caso alguém morresse. ⚙

Pistolas ao amanhecer

Os duelos com pistolas eram perigosos e resultavam frequentemente em lesões graves. Os participantes empunhavam pistolas de pederneira de tiro único iguais. Os dois homens escolhiam a sua arma, que empunhavam em posição vertical, e caminhavam até chegarem a uma marcação no chão. Aí chegados, viravam-se, avançavam e disparavam.

Quando terminava?

Embora o indivíduo desonrado pudesse terminar o duelo em qualquer altura, era normalmente o primeiro sinal de sangue que sinalizava o fim do duelo.

Com lâminas

Vários tipos de espadas eram utilizadas em duelos, mas as mais comuns foram as com proteção de mão. No entanto, muitos cavalheiros tinham treino com o espadim e a espada curta, que se destinavam a executar estocadas. Os duelistas recorriam a ações de corte e de impulso que permitiam estocar o corpo do adversário, tentando atingir áreas vulneráveis do corpo, como o pescoço e a coxa.

Quando terminava?

Antes do combate, os espadachins aceitavam um código de conduta. Já o *code duello* estipula que o duelo termina com o adversário "bem sangrado".

Outras armas

No antigo Egito, os duelos tinham lugar em templos, como forma de entretenimento. As armas usadas incluíam martelos de forja, mocas e correntes. Mas os duelos mais intensos tinham lugar na Roma antiga. O reciário era um lutador armado apenas com uma rede e um tridente, que utilizava para manter a distância ao adversário. O ataque tinha como objetivo emaranhar o rival na rede.

Quando terminava?

Quando o adversário estava incapacitado ou desarmado, o tridente era utilizado para perfurar o seu pescoço. Os duelos também podiam ser travados com punhais.

Duelos lendários

Com pistolas

O duelo Burr-Hamilton envolveu dois conhecidos políticos norte-americanos. O vice-presidente Aaron Burr disparou sobre Alexander Hamilton, secretário do Tesouro, e matou-o, depois de este ter difamado o seu carácter.



Na ponta da lança

Um dos mais ferozes duelos da História foi o de Aquiles contra Heitor. Depois de o atingir com a sua lança, Aquiles atou os calcanhares do falecido Heitor à sua quadriga, arrastando o corpo por Troia.



Em balões de ar quente

Em 1808, por causa de uma bailarina, os franceses De Grandpre e De Pique travaram um duelo em balões de ar quente – por se considerarem de "mentes elevadas", reza a história... De Pique disparou primeiro mas falhou; o seu balão foi depois atingido por De Grandpre, caindo e matando De Pique e o seu padrinho.





A besta

Capaz de disparar flechas mais curtas, mas também mais pesadas, que o arco, a besta é uma arma mortífera poderosa e fácil de utilizar.

1. Palhetas

Feitas em madeira rígida e de boa qualidade, eram fixadas ao corpo da besta com um cordão forte.

2. Estribo

É colocado no chão, com um pé em cima, para que a corda possa ser puxada mais facilmente.

8. Lingueta

Mantém a besta engatilhada e pronta a disparar.

3. Corda

Era frequentemente feita de couro, cânhamo ou linho.

4. Flecha

A flecha, ou dardo, é mais curta e pesada que a seta de um arco. É selada com verniz.

6. Coronha

A coronha permite apoiar a besta sobre o ombro ou sob o braço do utilizador, para disparar com mais precisão.

7. Armador

A corda é puxada com este mecanismo, que depois se retira.

5. Gatilho de alavanca

Foram criados diferentes tipos de gatilho, mais tarde incorporados na tecnologia das armas de fogo.



Uma besta é, basicamente, um arco horizontal com um mecanismo de gatilho. O estribo na dianteira da besta serve para o utilizador pôr o pé enquanto puxa a corda para trás. O armador foi criado para facilitar o processo de esticar a corda e consiste numa manivela ligada a uma roda dentada que percorre uma engrenagem. Ao rodar a manivela, a corda é puxada pela engrenagem até ao mecanismo de gatilho. Após remover o armador, é possível inserir a seta na ranhura que corre ao longo do corpo da besta.

Visto que o mecanismo de gatilho mantém a besta engatilhada até ser disparada, é necessária pouca força para apontar com precisão a um alvo, em comparação com o arco, onde os seus músculos são os únicos responsáveis por manter a corda retesada. ⚙

Armadura equestre

Se achava que só os cavaleiros estavam protegidos da cabeça aos pés durante as batalhas, estava enganado...



O combate medieval centrava-se amplamente em confrontos montados, com a cavalaria a desempenhar um papel crucial na maioria das batalhas. Manter os cavalos vivos e sãos era, portanto, imperativo para o sucesso, com setas, lanças e espadas a visarem frequentemente o animal mais que o cavaleiro, devido à extensiva armadura deste último.

Assim, as armaduras para cavalos (bardas) tornaram-se mais prevalentes nos séculos XIV e XV, e cresceram em estatura e complexidade, até os cavalos estarem equipados com uma panóplia de equipamento de batalha.

A armadura incluía: a testeira – um tipo

de capacete usado para proteger a cabeça do cavalo; a crineira, composta por uma série de chapas de metal que rodeavam o pescoço do animal; e uma couraça chamada peitoral. Tinha ainda um par de painéis couraçados de cada lado da sela do cavaleiro, além de uma *croupière* – uma grande placa ou cúpula de malha que escudava a garupa do cavalo.

Juntas, estas peças deixavam muito pouco do corpo do cavalo exposto, permitindo-lhe avançar por rajadas de setas sem ser ferido. Ficava apenas vulnerável a incisões de lanças ou espadas bem colocadas, que eram incrivelmente difíceis de conseguir se estivesse a ser atacado a grande velocidade! ⚙





Todos os dias, notícias e vídeos
para conhecer melhor o mundo que o rodeia

WWW.QUEROSABER.SAPO.PT



SABIA QUE... A pólvora é relativamente insensível ao choque e à fricção?

Armadura de malha

Como era fabricada esta armadura distinta que protegia guerreiros no campo de batalha?



A armadura de malha fazia-se unindo milhares de pequenos aros metálicos.

Estes aros eram forjados a partir de minúsculas tiras de ferro e, mais tarde, aço, sendo os aros unidos num padrão específico e depois fechados por pressão, solda ou rebitagem.

O padrão de união dos aros determinava o tipo de malha produzido. O popular design quatro-em-um (i.e., cada aro interior ligado a quatro outros aros) tipificava a malha europeia, enquanto os padrões seis-em-um eram mais comuns na malha asiática.

Também o tamanho dos aros – diâmetro e espessura – importava, com aros maiores a cobrirem uma área maior com menos material (sendo, assim, mais leves), mas com um acabamento grosseiro. Aros menores, por outro lado, garantiam um acabamento mais fino e uma malha mais forte, mas pesavam muito mais.

As principais vantagens da malha face às couraças sólidas usadas em batalha antes desta invenção eram um maior grau de movimento para o utilizador e uma cobertura mais ampla (os braços também eram protegidos). Todavia, a armação de malha também sofria de uma fraqueza óbvia, pois espadas e pontas de lanças, ou de setas, podiam penetrar aros individuais a um ângulo direto. Assim, os cavaleiros tendiam a usar uma couraça sobre a malha, para maior proteção. ⚙

Cota

A peça mais comum da armadura de malha era a cota. Esta cobria o peito e a parte superior dos braços.

Saio

Certos conjuntos de malha tinham um saio integrado – ou em separado. Este cobria a pélvis e as coxas.

Roupa interior

A malha assentava sobre roupa de pano ou couro que cobria o corpo todo para o manter quente.

Cota de malha em contexto

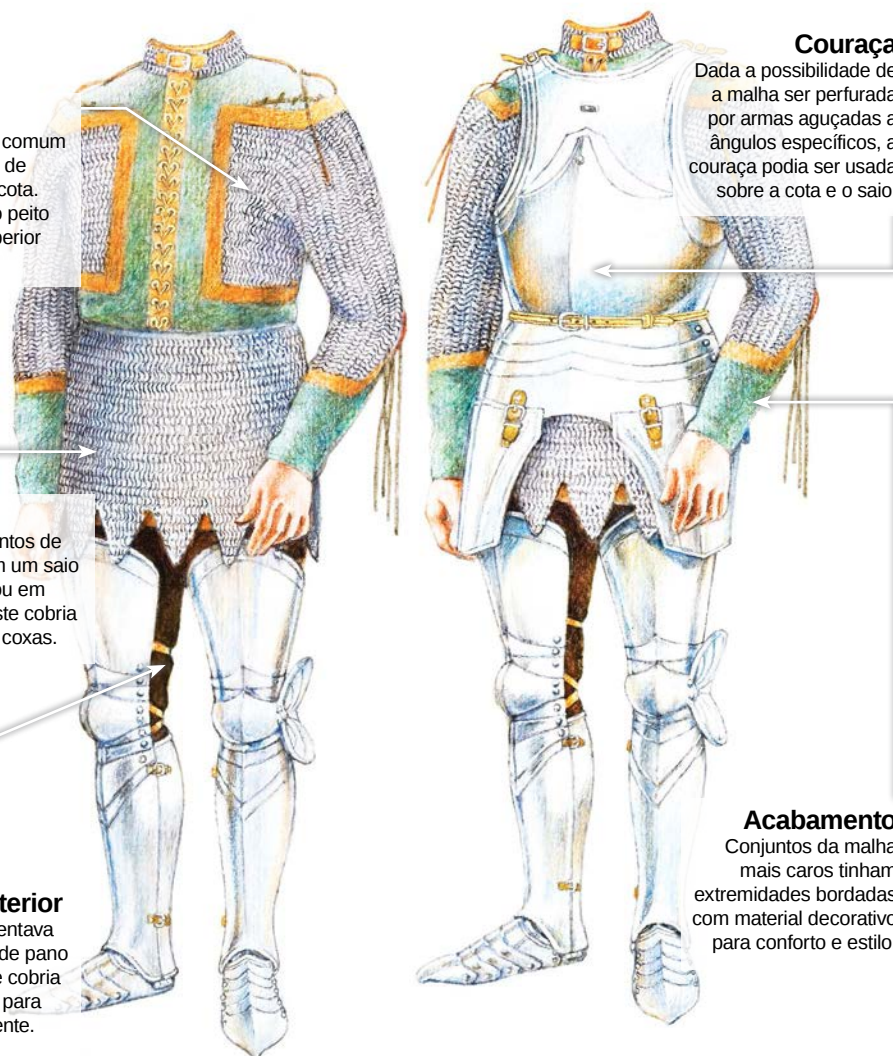
Descubra como a cota de malha se encaixava na armadura.

Couraça

Dada a possibilidade de a malha ser perfurada por armas aguçadas a ângulos específicos, a couraça podia ser usada sobre a cota e o saio.

Acabamento

Conjuntos da malha mais caros tinham extremidades bordadas com material decorativo para conforto e estilo.



Pólvora O que é e como é produzida?



A pólvora é feita com nitrato de potássio (75%), enxofre (11%) e carvão (14%). Quando estes três materiais são moídos em pó fino e misturados, resultam numa substância que queima rapidamente e que produz um conjunto de subprodutos derivados gasosos e sólidos.

Esta mistura é relativamente insensível ao choque e à fricção, precisando antes de elevados níveis de calor para arder. No entanto, quando acesa num espaço confinado, como por

exemplo na culatra de uma arma, a libertação de gases gera pressão suficiente para lançar projéteis – daí o seu uso comum no armamento.

Embora ainda seja utilizada hoje em dia em cargas de ignição, fusíveis e fulminantes, a pólvora já não é muito usada como elemento de propulsão em pistolas e canhões, tendo sido substituída por materiais que não produzem fumo e oferecem maiores velocidades graças à queima progressiva (geram cada vez mais pressão ao longo do processo de combustão). ⚙

Nitrato de potássio (75%)

Carvão (14%)

A pólvora é feita de diferentes materiais.

Enxofre (11%)



A Batalha de Little Bighorn

Um dos mais infames conflitos na história americana, Little Bighorn prova que ganhar a batalha nem sempre implica ganhar a guerra.



A Batalha de Little Bighorn foi um conflito aguerrido que ocorreu a 25 e 26 de junho de 1876, entre o Sétimo Regimento de Cavalaria do exército norte-americano e o poderio combinado de várias tribos ameríndias Sioux Lakota, Cheyenne e Arapaho. O tenente-coronel George Armstrong Custer comandou o Sétimo de Cavalaria, enquanto a força ameríndia foi liderada por Touro Sentado.

Terminando com a derrota esmagadora das forças militares – incluindo a morte de Custer e de cinco companhias do Regimento –, foi um ponto de viragem crucial nas Guerras Índigenas nos EUA. Embora os ameríndios tenham saído vitoriosos da batalha, a escala de perdas de americanos brancos levou as forças federais a invadirem a região em retaliação.

A batalha foi o culminar de anos de tensão acumulada entre as tribos ameríndias e o governo dos EUA, com cada vez mais terras ameríndias a serem consumidas todos os anos pela expansão territorial para oeste dos colonos brancos. Estas tensões escalaram quando, após a assinatura do Segundo Tratado de Fort Laramie – que prometia aos índios certos territórios –, áreas sagradas como as Black Hills foram invadidas por prospectores de ouro.

Isto, a par da política indecisa do governo dos EUA em relação aos ameríndios, conduziu ao destacamento de tropas federais na região para transferir quaisquer índios que ainda não estivessem em reservas. Foi esta ação que originou a Batalha de Little Bighorn.

Depois da batalha, as tribos ameríndias remanescentes fugiram das suas terras, na senda da retaliação do exército norte-americano. Gradualmente, os índios sobreviventes foram mortos noutros conflitos menores, escaparam pela fronteira para o Canadá ou renderam-se aos EUA – com esta última ação a conduzir à instauração das reservas ameríndias permanentes que ainda hoje existem. 🌀

Mapa da batalha

Mostramos-lhe os principais eventos do conflito e porque tudo correu mal a Custer.

Legenda

- Guerreiros ameríndios
- Cavalaria dos EUA

8. Custer separa-se

Custer afasta-se de Calhoun e dos seus homens, numa tentativa de ganhar terreno e atacar as forças ameríndias de outro ângulo. Mal sabe que um grupo de índios já se dirigiu para norte para o flanquear.

10. O último resistente

Isolado das restantes tropas de Reno e Benteen, Custer é cercado por forças inimigas e é morto, juntamente com todo o seu grupo de soldados, na que é agora conhecida como Last Stand Hill.

7. Cavalo Louco ataca

Cavalo Louco ataca as forças de Custer de frente, com Custer e o primeiro-tenente James Calhoun a entrincheirarem-se para tentarem proteger a sua posição.

Durante a Batalha de Little Bighorn, os guerreiros ameríndios superaram em número e em tática os soldados federais.

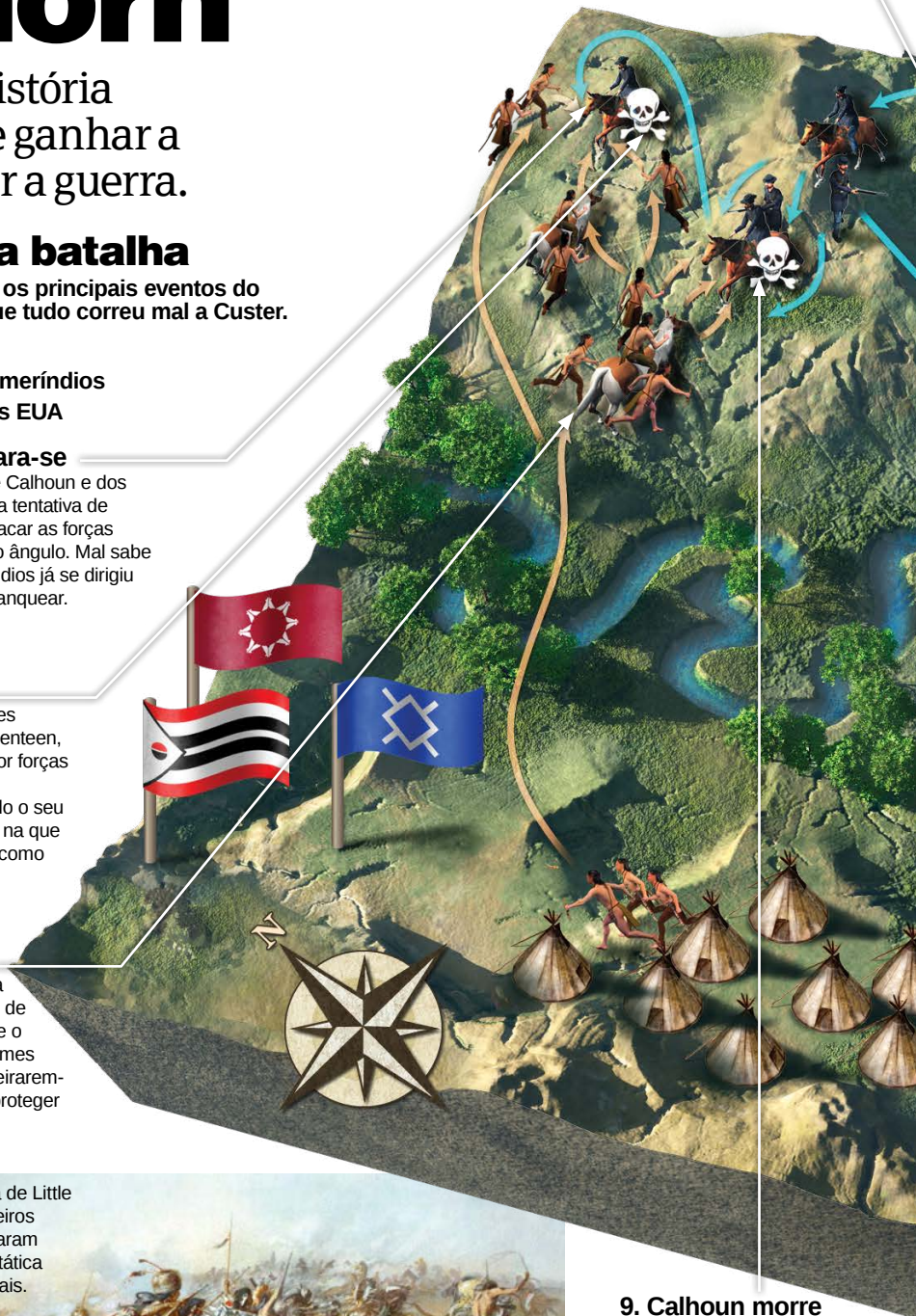


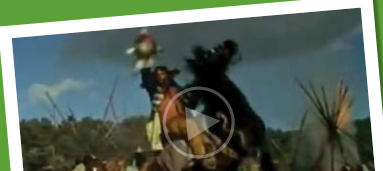
6. Keogh sucumbe

O capitão Myles Keogh separa-se das tropas de Custer para fazer frente à força ameríndia em aproximação liderada pelo chefe Gall. Está, porém, em grande desvantagem numérica e morre, com toda a sua companhia, a defender a posição de Custer.

9. Calhoun morre

Sem os homens de Custer, o combate entre os soldados dos EUA e as forças ameríndias lideradas por Cavalo Louco e Duas Luas pende a favor dos últimos, conduzindo à morte de Calhoun e da maioria das suas tropas.





2. Cerco

Custer lidera o terceiro grupo de cavalaria a norte, numa tentativa de cercar a povoação ameríndia e de a atacar de três lados. Depara-se, porém, com uma grande força liderada pelos chefes Cavalo Louco e Duas Luas.

5. Weir rompe fileiras

O capitão Thomas Weir rompe as fileiras das tropas de Benteen, numa tentativa de contactar com Custer. Encontram ameríndios que se haviam separado de uma força liderada pelo chefe Gall, dos Lakota.

4. Chega Benteen

O capitão Benteen chega tarde à sua posição e a ele junta-se Reno em retirada. As forças unem-se para se defenderem de um contra-ataque ameríndio, que perseguira os homens de Reno pelo rio.

Custer: herói ou vilão?



Após a sua morte, Custer ficou famoso e foi homenageado como herói militar e lutador intrépido. Esta

visão foi firmada por livros escritos pela sua esposa, pelo cunhar da expressão "Custer's last stand" e pela produção de muitas representações artísticas romantizadas. Mas Custer e as suas ações também foram muito criticados. Falando ao *New York Herald* em 1876, o presidente Ulysses S. Grant disse que via o "massacre de Custer como um sacrifício de tropas, causado pelo próprio Custer, que era totalmente desnecessário". Historiadores modernos indicam ainda que Custer foi muito imprudente na sua perseguição às tribos ameríndias.

1. Divisão

O tenente-coronel Custer divide a sua força em três, com dois grupos de soldados – liderados pelo major Marcus Reno e pelo capitão Frederick Benteen – a atacarem a povoação ameríndia de cada lado do rio.

Touro Sentado



Touro Sentado, ou Tatanka Iyotake, foi um chefe Sioux Teton (ou Lakota) que uniu a miríade de tribos Sioux

nos anos de 1870, numa tentativa de sobreviver ao afluxo de americanos brancos às Grandes Planícies. Iyotake nasceu no atual Dakota do Sul, em 1831, e, graças a uma série de atuações impressionantes em guerras, ascendeu na hierarquia para se tornar o principal chefe da nação Sioux, em 1867. Em 1868, Touro Sentado persuadiu os Sioux a aceitarem o Segundo Tratado de Fort Laramie, que lhes garantia uma grande área no Dakota do Sul. Contudo, depois do achado de depósitos de ouro na área, prospectores invadiram as terras protegidas, conduzindo a uma série de eventos que culminou com a Batalha de Little Bighorn.

3. Reno ataca

O major Reno lidera um ataque a sul do acampamento ameríndio, mas é repellido por um grande número de guerreiros. Retira-se com as suas forças pelo vale do rio.



O galeão tornou-se um grande navio de combate.



Navios de guerra

Altamente versátil, poderoso e apto para o comércio, diplomacia e combate: assim era o navio armado que dominou os mares entre os séculos XVI e XIX.



Abrangendo vários designs diferentes desde 1500 até 1850, mas tipificado sobretudo pelo galeão e pelo navio de linha, o navio de guerra que dominou os mares dos séculos XVI ao XIX era um modelo de mestria em construção naval, oferecendo alta manobrabilidade, capacidade de armazenamento e poder de fogo.

Foi desenvolvido a partir do navio redondo e da coca, as principais embarcações utilizadas na Europa para o comércio, transporte e combate desde a época medieval – ambos movidos a remos, e não velas –, adicionando múltiplos mastros, conveses, canhões e sistemas de leme mais avançados.

Grças a estes acrescentos, as viagens de longo curso passaram a ser possíveis, abrindo o mundo não cartografado a nações e mercadores que queriam explorar os recursos naturais da Terra, o que levou à era dos Descobrimentos.

Um dos mais notáveis foi concebido por John Hawkins, tesoureiro e administrador da marinha britânica de Isabel I, e peça-chave na derrota da Armada Invencível em 1588. O navio de guerra de Hawkins, conhecido em Inglaterra como Man of War – nome escolhido por Henrique VIII –, foi

adaptado do galeão espanhol e da nau portuguesa e tinha três mastros, 60 metros de comprimento e, no máximo, 124 canhões: quatro na frente, oito atrás e 56 de cada lado. Movido a velas e com uma elevada (à época) velocidade máxima de nove nós, o Man of War de Hawkins viria a ser incrivelmente bem-sucedido ao longo dos séculos XVII e XVIII. Foi escolhido e adaptado por Francis Drake em inúmeras expedições.

Os últimos navios de guerra a serem criados neste período foram os navios de linha de categoria 1, nos finais dos séculos XVIII e XIX. Eram navios de guerra colossais, concebidos para serem utilizados em linha de batalha, uma técnica naval em que duas colunas de navios opostos tentavam manobrar para colocar os seus maiores canhões dentro do alcance do inimigo. Eram construídos sobretudo para o combate e, como mostrou o navio almirante de Nelson, o HMS Victory – que tinha um enorme conjunto de canhões de 32, 24 e 12 libras – estavam muito bem armados.

Para estes navios de linha de primeira categoria, o comércio era de menor importância e vinha depois do transporte, diplomacia e combate, em funcionalidade e prioridade. ⚙

HMS Victory: dos mais belos exemplos de Man of War.



Caravela

1 O navio de guerra desenvolveu-se a partir da caravela portuguesa, criada pelo Infante D. Henrique para a exploração e expansão das rotas comerciais.

Galeão

2 Durante o séc. XV, a caravela foi adaptada pelos espanhóis para um navio maior do tipo galeão. Estes navios tinham armamento mais pesado do que os seus antecessores.

Henrique VIII

3 Os ingleses chamavam Man of War ao navio de guerra. O nome foi dado por Henrique VIII, que usava os navios para viajar em missões diplomáticas.

1588

4 O líder do desenvolvimento naval de Henry VIII era John Hawkins, construtor naval e mercador de escravos feito cavaleiro após a destruição da armada espanhola.

Drake

5 A versatilidade do Man of War não passou despercebida: o explorador Francis Drake adaptou o seu design a um navio mais pequeno e ágil, a fragata.

SABIA QUE... O galeão português do séc. XVI Botafogo/ São João Baptista era na altura o navio de guerra mais poderoso do mundo?

No interior

O que tornou estes navios tão dominantes por tanto tempo?

Tombadilho superior

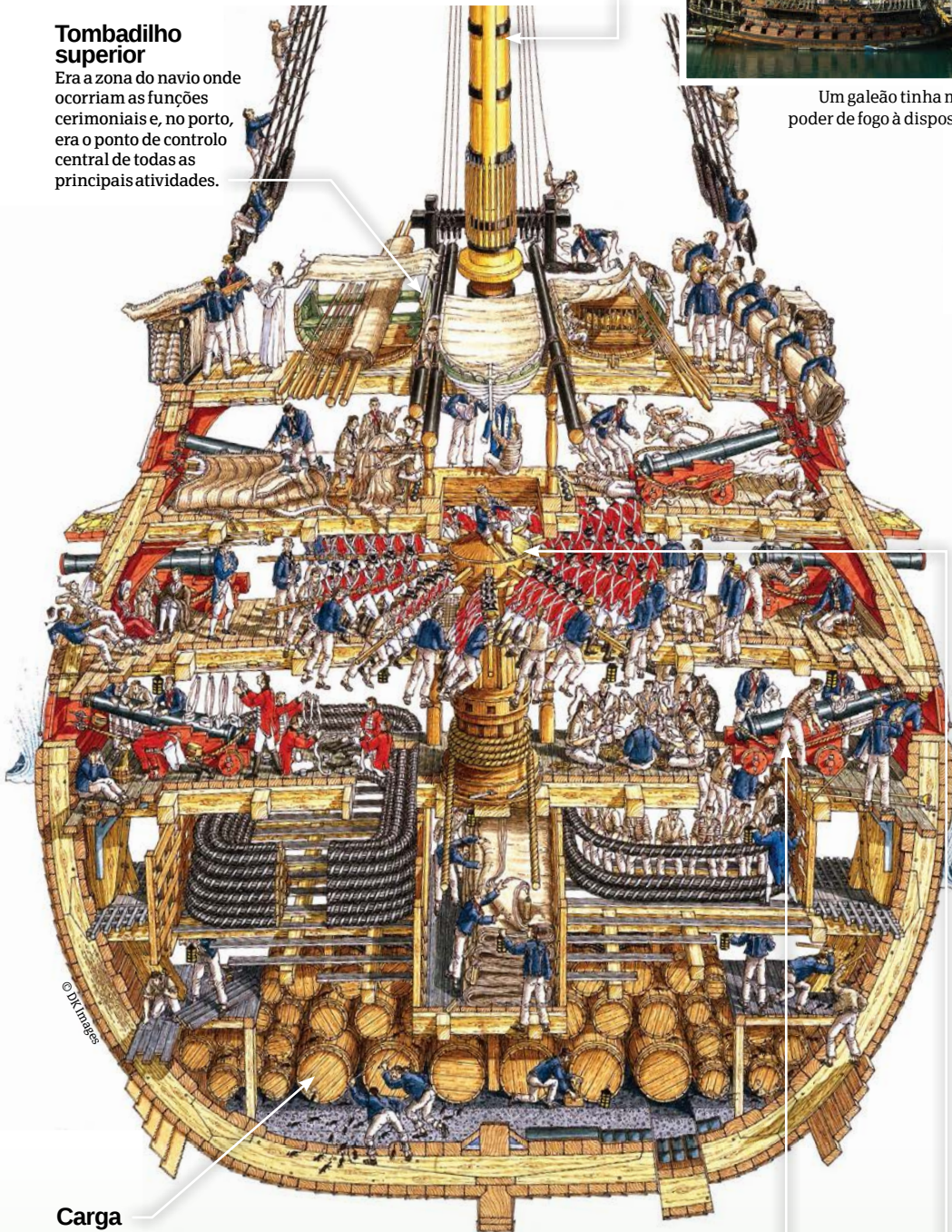
Era a zona do navio onde ocorriam as funções cerimoniais e, no porto, era o ponto de controlo central de todas as principais atividades.

Mastros

Era comum estes navios terem dois a quatro mastros, incluindo o mastro da mezena à ré, o principal no centro e o do traquete, à proa. Nem todos tinham velas quadradas.

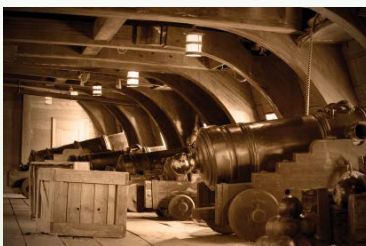


Um galeão tinha muito poder de fogo à disposição.



Carga

Os primeiros navios eram usados para exploração e comércio, embora tivessem armas. A sua carga era diversificada, dados os locais exóticos que visitavam e incluía géneros alimentícios, metais preciosos e escravos.



Canhões

Embora fossem usados vários tipos de canhões, os meio-canhões de 2.540 kg eram populares graças ao seu alcance de 490 metros e calibre de seis polegadas. Também eram montados sacres e meias-colubrinhas em várias quantidades.

Âncora

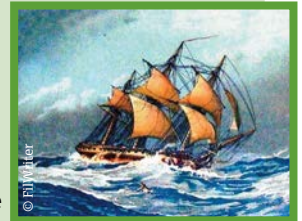
Devido à grande dimensão dos navios – era preciso muito espaço para a extensa carga, canhões e tripulação –, a âncora também era enorme, exigindo vários homens para a puxarem do mar.

Evolução histórica

Da caravela portuguesa ao navio de linha...

Séculos XV-XVI (caravela)

Embarcação de velas latinas altamente manobrável desenvolvida no séc. XV pelos portugueses, a caravela foi o navio de exploração e comércio dominante da época, na Europa e em África. Também era usado na guerra naval.



Séculos XV-XVI (nau)

Navio de três ou quatro mastros usado na Europa, a nau é considerada precursora dos grandes navios da era da navegação à vela. Ligeiramente maior que a caravela, era capaz de fazer viagens comerciais mais longas. Estava armada com poucos canhões.



Séculos XVI- XVIII (galeão)

Usado no comércio e na guerra, o galeão evoluiu da nau e tinha um castelo de proa rebaixado e um casco alongado para melhor estabilidade e manobrabilidade. Tinha vários canhões em diversos conveses e tornou-se um importante navio de combate.



Séculos XVII-XIX (fragata)

Mais pequena que o galeão, era semelhante ao navio de linha, mas mais rápida e com armas mais leves. Era usada muitas vezes em missões de patrulha e escolta, bem como para proteger navios e rotas comerciais com os seus canhões e tripulação.



Séculos XVII-XIX (navio de linha)

Os maiores navios construídos na era da navegação à vela. Eram enormes navios de guerra concebidos para se enfrentarem. Eram sobretudo navios de combate e tinham um colossal poder de fogo.





Conspiração da Pólvora

Descubra a história de Guy Fawkes e do conluio do 5 de novembro.



Com a continuada repressão da fé católica pelo rei protestante Jaime I de Inglaterra, no início do séc. XVII,

vários conluís foram planeados para tentar provocar a sua queda e devolver o trono a um rei católico.

No início do reinado de Jaime I, em 1603, houve uma conspiração para o raptar e obrigá-lo a abandonar a sua legislação anticatólica. A chamada Conspiração do Adeus correu mal e, depois de os conspiradores serem capturados e executados, o rei expulsou todo o clero católico romano do país.

Guy Fawkes, que lutara no exército espanhol e era perito em pólvora – juntamente com Robert Catesby – tinha tentado, sem sucesso, que Filipe II de Espanha apoiasse uma invasão de Inglaterra. O seu plano de ação seguinte foi a Conspiração da Pólvora. A intenção era mandar pelos ares o rei e os seus apoiantes enquanto assistiam à abertura do Parlamento. Depois, coroariam a sua filha de nove anos, a princesa Isabel, como rainha de Inglaterra. Mais tarde ela casaria com um príncipe espanhol, assegurando que Inglaterra voltaria a ser uma nação católica.

Inicialmente, os conspiradores planearam colocar explosivos debaixo da Câmara dos Lordes, escavando um túnel a partir de uma casa vizinha alugada. Como o projeto enfrentou dificuldades, alugaram um depósito de carvão na Câmara dos Lordes, por baixo do trono do rei. Guy Fawkes escondeu os barris de pólvora e ficou com a tarefa de os acender no momento certo. Só que foi apanhado em flagrante delito.

Os 36 barris de pólvora foram colocados no lugar em julho de 1605 e deviam ser detonados na abertura do Parlamento, marcada para 3 de outubro. ►



Robert Catesby

Nascimento/morte: 1573-1605

Bio: Nasceu em Lapworth, Warwickshire, no seio de uma importante família católica. Estudou em Oxford em 1586, mas saiu para evitar jurar fidelidade a Isabel I. Em 1593, casou com Catherine Leigh, que era protestante. Em 1601, foi multado por estar envolvido na Rebelião de Essex contra a rainha.

Guy Fawkes

Nascimento/morte: 1570-1606

Bio: Nasceu em York, foi educado na Free School of St. Peters. O pai morreu quando tinha oito anos e a mãe voltou a casar com um católico não-conformista. Tornou-se amigo de Robert Catesby quando foi soldado do 2.º Lorde Montague. Em 1593, deixou Inglaterra para se alistar no exército de Espanha. Recebeu a alcunha de Guido e era visto como poderoso e corajoso.



Após o falhanço da conspiração, Guy Fawkes foi preso e condenado à forca.



Cronologia da Conspiração

24 maio 1604

Thomas Percy, decidido a vingar-se do rei, aluga casa perto dos edifícios do Parlamento.

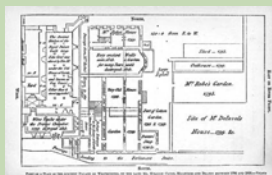


Dezembro 1604

Um túnel entre a casa alugada e a Câmara dos Lordes é iniciado.

Março 1605

O túnel é abandonado e um paiol de carvão por baixo do trono do rei na Câmara dos Lordes é alugado.



26 outubro 1605

Uma carta anónima é enviada ao católico Lorde Monteagle a avisá-lo para não assistir à abertura do Parlamento.

5 novembro 1605

A carta é mostrada ao rei Jaime I e o Parlamento é revistado por soldados, que encontram 36 barris de pólvora escondidos, juntamente com Guy Fawkes.



Operação Valquíria

1 Claus Stauffenberg deixou uma pasta com uma bomba escondida numa reunião com Adolf Hitler a 20 de julho de 1944. Matou três pessoas, mas Hitler escapou.

Apontar e falhar

2 Em 1962, Jean Bastien-Thiry liderou um grupo que metralhou o carro do presidente francês Charles de Gaulle, num subúrbio de Paris. Não houve feridos.

Atentado ao Papa

3 João Paulo II foi alvejado quatro vezes por Mehmet Ali Agca, na Praça de S. Pedro, no Vaticano, a 13 de maio de 1981. O Papa perdeu a Agca e os dois encontraram-se em 1983.

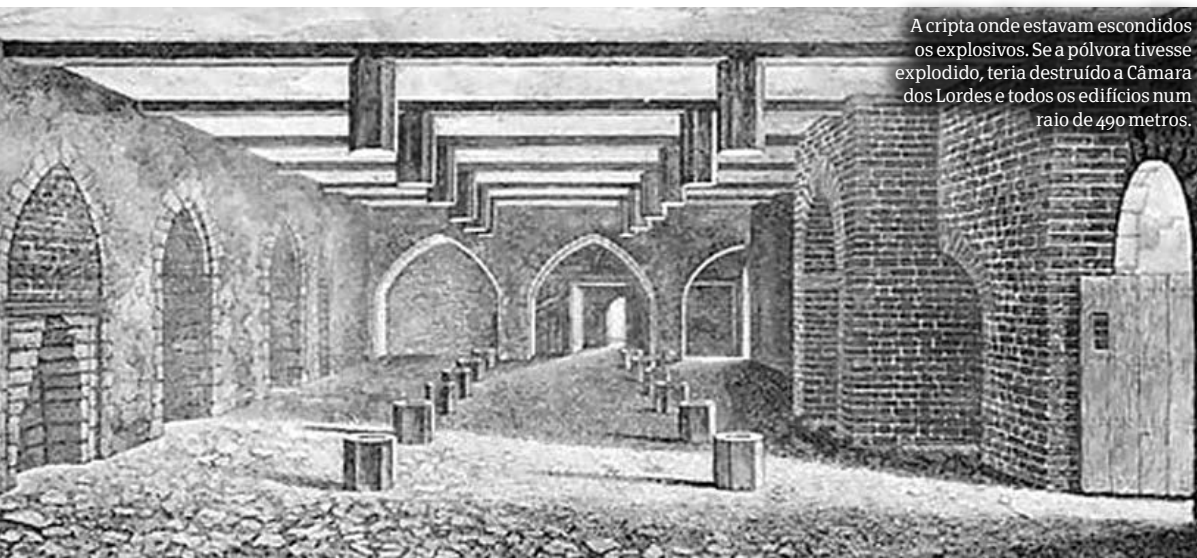
Agache-se!

4 John Hinckley III disparou seis tiros sobre Reagan à saída de um hotel, em março de 1981. Ao ser atingido, disse à mulher: "Querida, esqueci-me de me baixar."

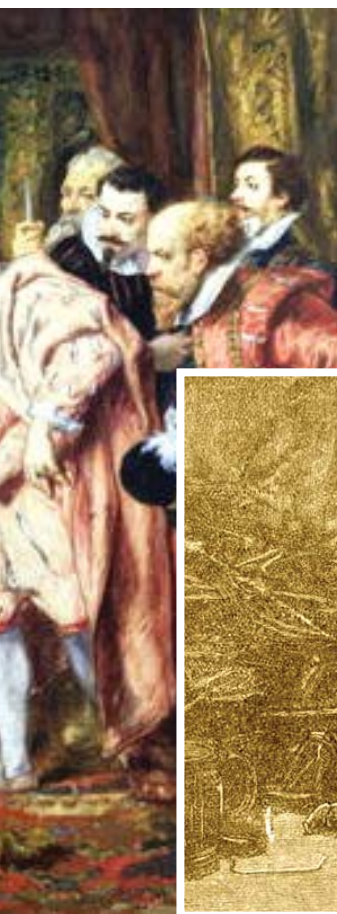
Beatle-maniaco

5 Michael Abram invadiu a casa de George Harrison a 30 de dezembro de 1999. Apunhalou o ex-Beatle várias vezes até a mulher de Harrison o deixar inconsciente.

SABIA QUE... Alguns historiadores creem que a conspiração foi orquestrada pelo servo do rei Robert Cecil, contra os católicos?



A cripta onde estavam escondidos os explosivos. Se a pólvora tivesse explodido, teria destruído a Câmara dos Lordes e todos os edifícios num raio de 490 metros.



► A cerimónia foi adiada um mês devido aos perigos ainda persistentes da peste bubónica que assolava a cidade. Como tal, a pólvora começou a deteriorar-se e foi declarada totalmente separada das suas partes componentes ao ser retirada e examinada no paiol da Torre de Londres. Tal parecia indicar que, se Guy Fawkes tivesse acendido os rastilhos, o único resultado teria sido um patético crepitar de fogo, e não uma enorme explosão.

No entanto, o documentário *The Gunpowder Plot: Exploding The Legend*

testou o que teria acontecido se Fawkes tivesse detonado pólvora deteriorada e descobriu que um simples monte deste pó causaria uma explosão. Quando contida em barris, a pólvora torna-se ainda mais explosiva, provocando um efeito de canhão que rebenta a tampa do barril antes dos lados.

O dia 5 de novembro marca o aniversário da tentativa falhada de Guy Fawkes de destruir o Parlamento com 2,500 kg de pólvora, ainda hoje assinalado no Reino Unido e nas colónias

britânicas com a chamada Noite de Guy Fawkes, ou Noite das Fogueiras, onde se queimam efígies de Guy Fawkes e se lança fogo de artifício, em representação da possível explosão de 1605. Criado para festejar a vida do monarca, o evento foi obrigatório até 1859. Fawkes e o 5 de novembro foram entretanto reabilitados pela obra *V de Vingança*, e, mais recentemente, tornaram-se ícones do movimento anticapitalista e de ocupação de Wall Street.



6 novembro 1605

Guy Fawkes afirma ter trabalhado sozinho para destruir o rei e o Parlamento. É levado para a Torre de Londres e torturado, numa tentativa de se descobrirem os nomes dos seus coconspiradores.

7 novembro 1605

Enfraquecido pela tortura, Fawkes confessa e revela os nomes dos outros conspiradores.



8 novembro 1605

Robert Catesby, Thomas Percy e os irmãos Wright são executados e os outros conspiradores são presos.

30 janeiro 1606

Robert Wintour, Everard Digby, John Grant e Thomas Bates são enforcados, arrastados e esquartejados, na Catedral de São Paulo.



31 janeiro 1606

O mesmo destino aguardava Guy Fawkes, Robert Keyes, Thomas Wintour e Ambrose Rookwood, no Old Palace Yard, ao lado do Parlamento.

Conspiradores



As 13 pessoas diretamente envolvidas na conspiração tinham uma boa instrução e provinham de famílias católicas aristocráticas ou tinham relações estreitas com elas. Tal como o cérebro da intriga, Robert Catesby, todos tinham visto familiares sofrer por causa da fé.

Na estalagem Duck and Drake, em Londres, em maio de 1604, Robert Catesby, Guy Fawkes, Thomas Percy, John Wright e Thomas Wintour juraram o seu apoio ao projeto. No ano seguinte, Thomas Bates, Christopher Wright, Robert Wintour, Everard Digby, Francis Tresham, John Grant, Ambrose Rookwood e Robert Keyes foram recrutados para a conspiração.

O alvo



Ao governar como rei da Escócia, Jaime assegurou a Thomas Percy que a comunidade católica estaria segura quando chegasse ao poder. Mas ao subir ao trono de Inglaterra em 1603, o rei negou tais promessas e, pior ainda, introduziu novas leis contra os católicos, instigando o ódio de Percy e motivando-o, bem como aos restantes conspiradores, a procurar vingança.





Irmãos de armas

A desobediência dos clãs Clanton e McLaury à lei de porte de armas de Tombstone terminou num espaço de 4,5 m da serração de William Harwood. No OK Corral, ouviu-se o pedido de desarme do xerife Virgil Earp, o que fez com que Billy Clanton, de 19 anos, disparasse sobre Wyatt, falhando. O tiroteio que se seguiu resultou em dois tiros certos de Morgan Earp no peito de Clanton. A Smith and Wesson calibre .44 de Wyatt disparou com precisão sobre o estômago de Frank McLaury, ao passo que o seu irmão mais novo, Tom, e Ike Clanton tentaram fugir. Ike escapou e Tom McLaury foi alvejado nas costas pela caçadeira de Holliday. Em 30 segundos, todos, exceto Ike, estavam mortos ou feridos.

Disparar da anca

1. Técnica:

Sacar a pistola e mantê-la a alguns centímetros do coldre; rodar o pulso e baixar o cotovelo; mover a pistola para a frente em direção ao alvo; equilibrar com o braço de apoio e disparar.

2. Arma de eleição:

A pesada Walker Colt não podia ser sacada depressa, ao contrário da SAA Peacemaker 1873.

3. Um bom pistoleiro:

Considerado por muitos o mais rápido, Sundance Kid (1890) seria mais mortífero, preciso e rápido, graças à sua arma, do que Jesse James (1870) – sem considerar a malvadez ou a força de vontade!

4. O mais terrível:

John Wesley Hardin: responsável por mais de 40 mortes, diz-se que matou um homem só por rressonar!

Armas do

O desenvolvimento de pistolas e espingardas fiáveis e precisas foi essencial para a conquista do Oeste.



Durante o passado fronteiro dos EUA e a sua expansão para oeste, os colonos tiveram de se proteger, e às suas terras, das represálias dos índios. Os índios comanche, a principal preocupação, podiam disparar nove setas no tempo que um texano demorava a carregar e disparar um mosquete. A pistola de tambor rotativo e a espingarda de repetição com alavanca marcaram o ponto de viragem nos confrontos. Destas, a Paterson Colt 1851 de calibre .36 a pólvora preta não chegou para bater os índios montados, mas a Walker Colt, adotada pelos Texas Rangers (a força policial) na década de 1850, sim.

A espingarda de repetição Volcanic disparava munições sem cartucho, as *rocket-balls*. A pólvora e o detonante eram espoletados por um agente aglutinante na traseira oca da bala. Ao contrário das armas com pólvora preta que usavam cartuchos de papel/tecido sensíveis à humidade e propensos a não disparar, a *rocket-ball* era impermeável. Mas a munição era fraca e as espingardas Henry e Winchester tomaram o seu lugar em 1860. Na década de 1870, o revólver recebeu as balas com invólucro de metal, ideais para tiroteios à chuva. As balas mais comuns, com espoleta central, eram compatíveis com muitas das espingardas Winchester de alavanca, permitindo usar várias armas de fogo. As munições e pistolas modernas culminaram na inovadora Colt Single Action Army 1873. Conhecida como "Peacemaker", popularizou os tiroteios de pistola e o ditado "Não foi Deus que criou todos os homens iguais, foi Sam Colt".



© DK Images

Remington .44

Um rival mais robusto e preciso que o Colt.

O revólver Remington Army de calibre .44 era grande e tinha um cano de 20 cm. Tinha um tambor de seis tiros e um cano octogonal de 20 cm. Patenteado em 1858, foi o grande rival do Colt .44 durante a guerra civil americana – e muitos consideravam o Remington mais preciso que o Colt. O modelo de percussão era facilmente modificado para aceitar cartuchos antes da introdução do primeiro revólver Remington de cartucho, em 1875. Estes revólveres de percussão eram muito potentes, com velocidades iniciais entre os 167 e os 300 m/s, consoante a carga colocada pelo pistoleiro. Pode ser visto em imensos filmes, incluindo *Justiciero Solitário* e o clássico *O Bom, o Mau e o Vilão*.



Balas redondas

As seis câmaras podiam ser carregadas com a introdução de pólvora seguida de uma bala redonda ou cónica.

© www.adamsguns.com



Winchester

"A arma que conquistou o Oeste."

A Winchester 1866 sucedeu à espingarda Henry. O seu mecanismo de alavanca e a característica porta de carregamento lateral permitiam a ejeção dos cartuchos gastos e a introdução de novas munições, a partir de um carregador tubular selado, num só movimento.

O processo de estriamento, em que são marcadas estrias em espiral no cano da arma, ajudava a dar rotação

às balas, melhorando a precisão em voo. A 1866 disparava cartuchos .44 com percussão anular, ao passo que as versões de 1873 e posteriores usavam 0.44, 0.38 e 0.32 com percussão central – os cartuchos também usados nos revólveres Colt, Remington e outros. A espoleta central, ao invés de anular, permitia a reutilização do invólucro; uma vantagem para as espingardas grandes com munições caras.

DISPAROS DE GLÓRIA

A espingarda Winchester original, a 1866, também era conhecida como "Henry melhorada" e, mais tarde, "Yellow Boy", por causa da sua característica peça em latão. Só entre 1866 e 1898 foram fabricadas perto de 160 mil unidades. A Winchester ficaria com a reputação da "arma que conquistou o Oeste".



SABIA QUE... O tiroteio perto do OK Corral ocorreu aproximadamente às 15h de quarta-feira, 26 de outubro de 1881?

faroeste



Arma de eleição:
Angel Eyes, O Bom
Oval e o Vício
William F. Cody

Grande arma!
O revólver Remington
Army de calibre .44
era grande e tinha
um cano de 20 cm.

Capa fulminante
Após carregar a arma,
colocar a capa na traseira
do tambor preparava
o revólver para o disparo.

Guarda-mato de latão
O guarda-mato e a característica teia
na alavanca de carregamento tornam
o revólver fácil de reconhecer.

Cano estriado
As estrias em espiral no cano
davam rotação à bala,
melhorando a precisão.

Mecanismo de alavanca
Este mecanismo permitia ejetar
uma bala e colocar outra na
câmara num só movimento.

Porta lateral
A porta de carregamento lateral
e o carregador integrado
e selado, coberto pela coronha.

Tambor
O tambor tinha seis a dez
canos, carregados por
um alimentador.

Manivela
Na Gatling, era preciso
dar à manivela – não era,
portanto, automática.

Arma de eleição:
Henry McCarthy,
William Bonney
ou seja, Billy the Kid

Gatling

Chacina... com a melhor das intenções!

O objetivo de Richard Gatling era reduzir o número de homens no exército e a sua exposição à batalha. Apesar de disparar 400 a 1.200 balas, de calibre 0.45 a 1, por minuto, esta arma foi mal recebida. Como pesava 40 kg, o exército norte-americano considerava-a pouco prática.

O seu tambor tinha um grupo de seis a dez canos que eram rodados por uma cambota; após a rotação, o alimentador gravitacional carregava-a. Cada cano tinha a sua

própria culatra e um mecanismo percutor alinhado num sulco do corpo da arma. À medida que o cano rodava, o sulco puxava o percutor para trás, comprimindo a mola. O cartucho caía para a culatra do cano e o percutor soltava-se, entrando em contacto com o cartucho e disparando a bala.

O General Custer recusou utilizá-la no confronto final da Batalha de Little Bighorn. Foi usada tardiamente na guerra contra o Norte.



Arma de desconfiança:
Exército dos EUA,
General Custer

Frente a Frente O ÚLTIMO A CAIR

Ao contrário do que muitos filmes mostram, os tiroteios eram, com muita frequência, encontros viscerais e impulsivos, causados por desavenças e alimentados pela bebida, que pouca relação tinham com a defesa da honra ou com idílios românticos.

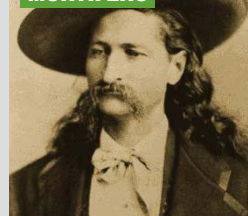
ESPERTO



1. Billy the Kid

Este célebre pistoleiro chamava-se na verdade Henry McCarthy. Gostava de enganar os rivais para ganhar vantagem, mas perdeu a batalha da perspicácia, tendo sido azejado pelo xerife Pat Garrett quando tinha apenas 21 anos.

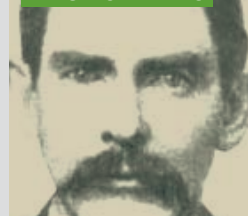
MORTÍFERO



2. Wild Bill Hickok

Foi xerife nos territórios do Kansas e Nebraska. Envolveu-se em tiroteios notórios, nos quais matou mais de 20 homens. Recarregava o seu revólver Colt 1851 todas as manhãs (mesmo que não o tivesse usado) para evitar a humidade e os tiros falhados.

MAIS MORTÍFERO



3. Doc Holliday

Foi um dos maiores mitos do Velho Oeste. Era dentista, mas o seu principal sustento era derivado da sua habilidade à mesa de póquer. O temido xerife Wyatt Earp descreveu-o como "o homem mais irritável, rápido e mortífero com uma arma que já vi!". Earp viveu até aos 81 anos. Está tudo dito.



HMS Victory

Um dos navios mais famosos de todos os tempos, o HMS Victory foi determinante para a supremacia naval britânica no final do século XVIII e início do XIX.



O HMS Victory é o único navio de guerra sobrevivente a ter combatido na Guerra da Independência dos Estados Unidos, nas Guerras Revolucionárias Francesas e nas Guerras Napoleônicas, e é um

dos navios mais famosos alguma vez construídos.

Imponente navio de linha de primeira classe – a linha de batalha é caracterizada por duas linhas de embarcações inimigas que se tentam vencer mutuamente em manobras por forma a colocar os canhões da bordada no melhor alcance e ângulo –, o Victory era um monstro dos oceanos, equipado com três enormes cobertas de armas, 104 canhões de várias toneladas, um profundo depósito de munições e uma guarnição com mais de 800 marinheiros. Era um navio capaz de destruir até as maiores embarcações inimigas com uma magnífica ferocidade e alcance, enquanto ultrapassava e manobrava melhor que outros agressores.

Historicamente, foi também o navio almirante do Vice-Almirante Horatio Nelson durante a épica batalha naval do Cabo Trafalgar, onde participou no último grande conflito da época baseado na tática da linha de batalha, ajudando a garantir a Nelson uma vitória decisiva sobre franceses e espanhóis, mas com o preço da sua própria vida. ⚔

A famosa pintura de Turner da Batalha de Trafalgar, que mostra o HMS Victory em plena batalha.



Os números



HMS Victory

Classe: Navio de linha 1.ª classe

Deslocamento: 3.500 t

Comprimento: 69,19 m

Vau: 15,54 m

Calado: 8,53 m

Propulsão: Velas – 5.440 m²

Velocidade: 9 nós (17 km/h)

Armamento: 104 armas

Guarnição: 800



Velas

O HMS Victory era um navio de três mastros, com três conjuntos de velas quadradas que cobriam 5.440 m². A amplitude das velas permitia ao Victory atingir uma velocidade máxima de nove nós, o que, para a época, era impressionante, tendo em conta a dimensão e peso do navio. Durante os séculos XVIII e XIX, este tipo de navio precisava de três ou mais mastros, cada um com as suas velas quadradas. O Victory podia abrir um máximo de 37 velas em simultâneo e transportar 23 suplentes.

Guarnição

Havia mais de 800 pessoas a bordo do HMS Victory, incluindo artilheiros, fuzileiros, graduados e “macacos de pólvora” (responsáveis por levar a pólvora aos canhões durante a batalha), entre muitos outros. A vida a bordo era difícil para os marinheiros, que ganhavam muito pouco e recebiam comida de má qualidade e pouca água. As doenças abundavam e os castigos por bebedeira, lutas, deserção e motim iam da flagelação à forca.

Na reserva

1 Depois de concluído, o HMS Victory não começou logo a ser usado, ficando ancorado no rio Medway durante 13 anos até a França entrar na Guerra da Independência dos EUA.

Madeiras

2 A construção do HMS Victory exigiu o abate de mais de 6.000 árvores, 90% das quais carvalhos. Os outros 10% eram compostos por olmos, abetos, pinheiros e guaiacos.

Milagroso

3 O Victory foi projetado para celebrar o Annus Mirabilis (ano dos milagres) de 1759, em que os britânicos conheceram grande sucesso militar contra os franceses.

Trafalgar

4 O Victory foi o navio almirante de Nelson na Batalha de Trafalgar, em 1805. Apesar de Nelson ser ferido de morte, a marinha britânica teve uma vitória decisiva.

Recolha

5 O HMS Victory foi transferido para a doca n.º 2 de Portsmouth – a doca seca mais antiga do mundo – em 1922, devido à deterioração da sua estrutura.

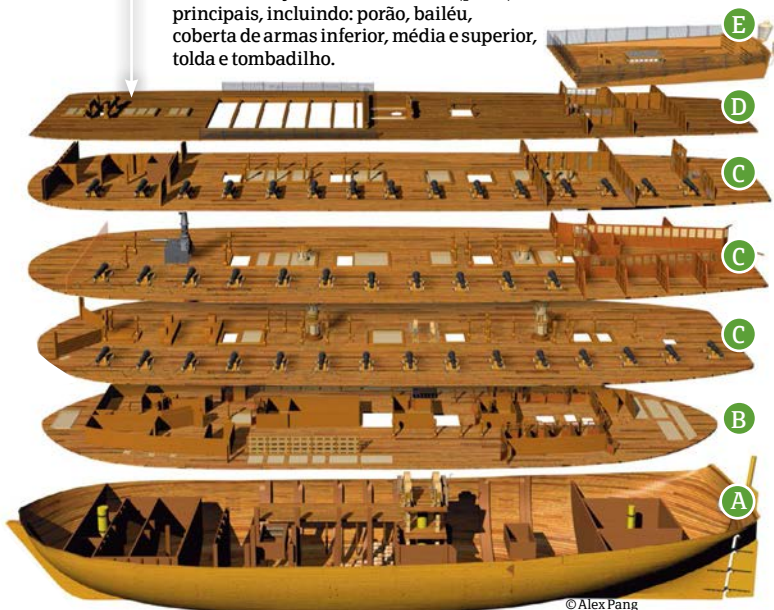
SABIA QUE... O HMS Victory custou £ 63.176 quando foi concluído em 1765, o equivalente a mais de € 8 milhões atuais?

Mastros

O HMS Victory tinha um gupurpés (mastro que se estendia para lá da proa), mastro do traquete, mastro grande, mastro da mezena e verga grande. Um total de 41,9 km cordame mais 768 blocos de olmo e freixo eram usados para aparelhar o navio.

Cobertas

O HMS Victory tinha sete cobertas (pisos) principais, incluindo: porão, bailéu, coberta de armas inferior, média e superior, tolda e tombadilho.



© Alex Pang

(A) Casco

O casco era a maior área de armazenamento do navio, onde se podia guardar até seis meses de alimentos e bebidas, bem como provisões em excesso.

(B) Bailéu

A única outra coberta abaixo da linha de água também servia de armazém e albergava aposentos para alguns tripulantes como o comissário de bordo.

(C) Cobertas de armas

Alojavam a maior parte dos canhões do Victory, com uma disposição em camadas de cima para baixo (os maiores em baixo, os mais pequenos em cima). Estas cobertas alojavam ainda a maioria da guarnição e os Royal Marines, que dormiam em redes suspensas em sarrafos fixos às vigas superiores. Na coberta inferior ficava a messe, onde a guarnição convivia e tomava as refeições.

(D) Tolda

O centro nervoso do navio, onde o comandante ordenava as manobras e ações, muitas vezes debaixo de fogo pesado de navios rivais.

(E) Tombadilho

Situado na popa, esta curta coberta era usada sobretudo para a comunicação por sinais, mas também dava alguma proteção ao homem do leme.

Canhões

Como navio de linha de primeira classe, o Victory era um navio de guerra com três cobertas de armas, equipado com mais de cem canhões: 30 canhões pesados de 32 libras e 2,79 toneladas na coberta de armas inferior, 28 pesados de 12 libras e 2,54 toneladas na coberta média, 30 leves de 12 libras e 1,72 toneladas na coberta superior, 12 leves de 12 libras e 1,72 toneladas na tolda, e dois médios de 12 libras e duas caronadas de 68 libras no castelo da proa.

© Alex Pang



Mark I

Criado como solução alternativa à guerra nas trincheiras, o tanque Mark I anunciou uma nova era nos confrontos armados.



Enquanto primeiro tanque de combate do mundo, o Mark I ganhou o seu lugar na História e na consciência humana

por boas e más razões. Com o seu design romboide único, a adoção progressiva das lagartas, e a blindagem e poder destrutivo imensos numa unidade móvel, é celebrado como uma proeza técnica, responsável por quebrar o domínio da guerra nas trincheiras.

No entanto, é também lembrado como a invenção que levou muitos homens à morte das formas mais horríveis, tanto inimigos como aliados, dizimados pelo seu enorme poder destrutivo ou sepultados no seu interior quente e fumarento, incinerados quando a blindagem era quebrada. Tecnicamente, para a época, o design e a mecânica foram revolucionários, mas realizaram-se à custa de mais uma separação fatal entre causa e efeito – as batalhas deixaram de ser entre homens e passaram a ser entre homens e máquinas.

O Mark I era alimentado por um motor Daimler de seis cilindros e 13 litros. Apesar da sua grande dimensão, o motor produzia apenas 106 cavalos. E embora tenha sido escolhido pela sua fiabilidade, o fumo, ruído e calor que gerava resultavam em condições incrivelmente difíceis para a tripulação, que trabalhava no mesmo compartimento em que se encontrava o motor. Ativado por quatro membros da tripulação, que tinham de girar uma enorme manivela (semelhante à dos caças antigos), o motor era arrefecido com água.

No que toca ao armamento, a variante “macho” do Mark I – a principal – contava com dois canhões navais com calibre de 2 kg, um em cada plataforma giratória nos lados, e três metralhadoras leves. A variante “fêmea” do Mark I, mais leve, tinha duas metralhadoras Vickers pesadas em lugar dos canhões. Os canhões navais Hotchkiss tinham um alcance de 6.860 metros e eram apontados pelos respetivos operadores com miras telescópicas básicas. Cada Mark I levava 334 bombas.

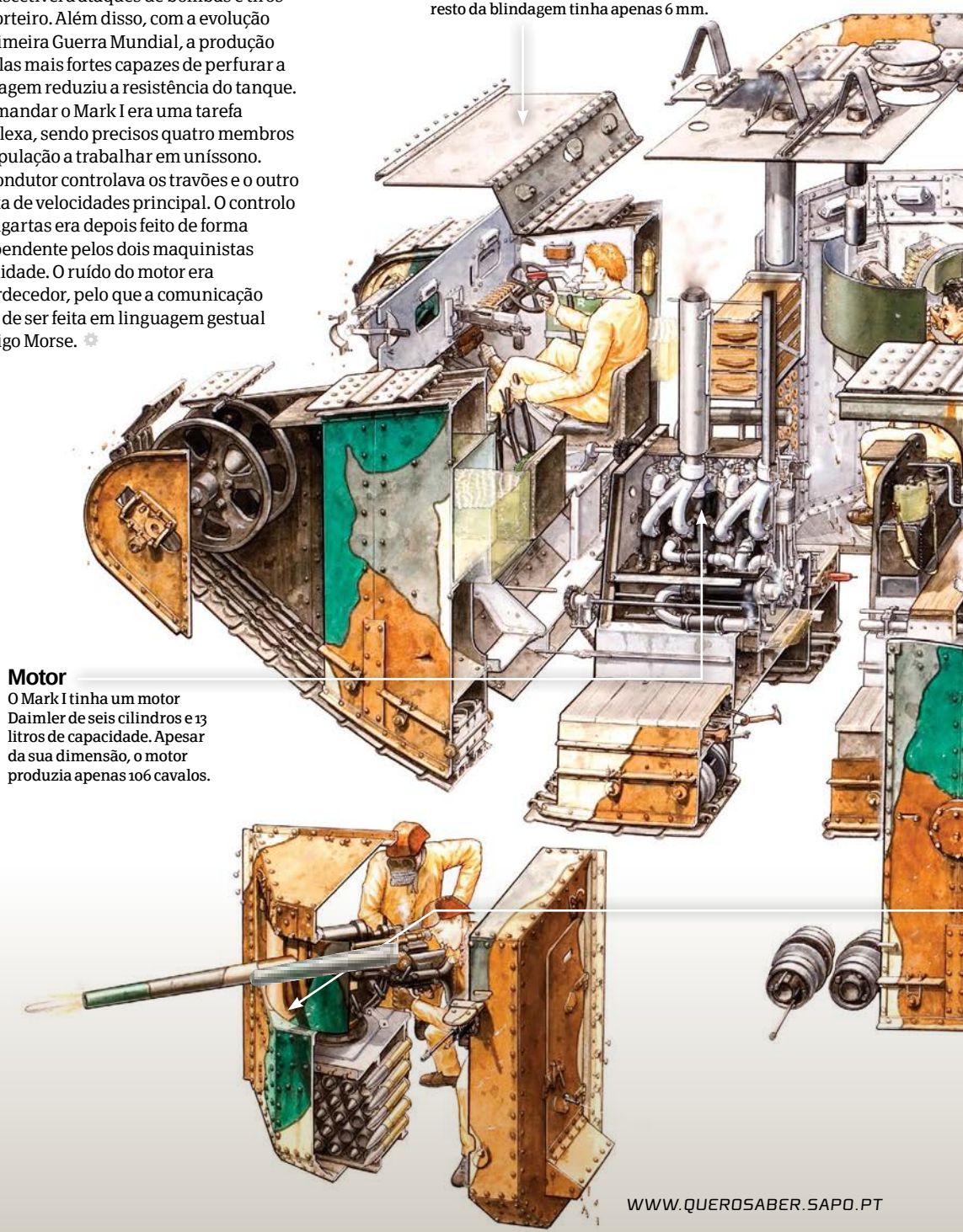
Em termos de defesa, a espessura da blindagem do Mark I variava ao longo do chassis. Áreas cruciais à frente, por exemplo, tinham 10 mm de espessura, mas outras partes, como a traseira, tinham

apenas 6 mm de espessura. Assim, embora o tanque resistisse bem ao fogo de armas pequenas e granadas, a sua resistência era suscetível a ataques de bombas e tiros de morteiro. Além disso, com a evolução da Primeira Guerra Mundial, a produção de balas mais fortes capazes de perfurar a blindagem reduziu a resistência do tanque.

Comandar o Mark I era uma tarefa complexa, sendo precisos quatro membros da tripulação a trabalhar em uníssono. Um condutor controlava os travões e o outro a caixa de velocidades principal. O controlo das lagartas era depois feito de forma independente pelos dois maquinistas da unidade. O ruído do motor era ensurdecedor, pelo que a comunicação tinha de ser feita em linguagem gestual e código Morse. ✱

Blindagem

A espessura da blindagem variava ao longo do chassis. Nas áreas cruciais, como na frente, tinha 10 mm de espessura, mas o resto da blindagem tinha apenas 6 mm.



Motor

O Mark I tinha um motor Daimler de seis cilindros e 13 litros de capacidade. Apesar da sua dimensão, o motor produzia apenas 106 cavalos.

Género

1 O tanque Mark I tinha duas variantes: a principal, chamada "macho", que era mais pesada e tinha dois canhões; e a "fêmea", uma versão mais leve.

Arriscado

2 A comunicação entre os tanques e os postos de comando era feita através de bombos-correio, que tinham entrada própria no tanque, e mensageiros humanos.

Incêndio

3 O Mark I era suscetível a tiros de morteiro, pois o depósito de combustível situava-se no alto do tanque. Estes ataques causavam explosões que incineravam a tripulação.

Roda

4 Para fazer curvas ligeiras o Mark I dependia de uma roda de direção traseira, uma espécie de atrelado que, quando bem comandado, ajudava a girar o tanque.

Nocivo

5 O design do Mark I colocava a tripulação no mesmo compartimento do motor, o que criava um ambiente extremamente quente e fumarento no tanque.

SABIA QUE... A alcunha do protótipo do Mark I era "Mother"?

Os números

Tanque Mark I

Tripulação: 8

Comprimento: 9,8 m

Largura: 4,2 m

Altura: 2,4 m

Peso: 28 toneladas

Blindagem: 5,8-11,9 mm

Cap. combustível: 227,3 litros

Velocidade máxima: 6,4 km/h

Armamento: 2 canhões navais de 57 mm, 4 metralhadoras Hotchkiss de 7,62 mm arrefecidas a ar

O tanque Mark I podia ser camuflado como vemos nesta imagem.

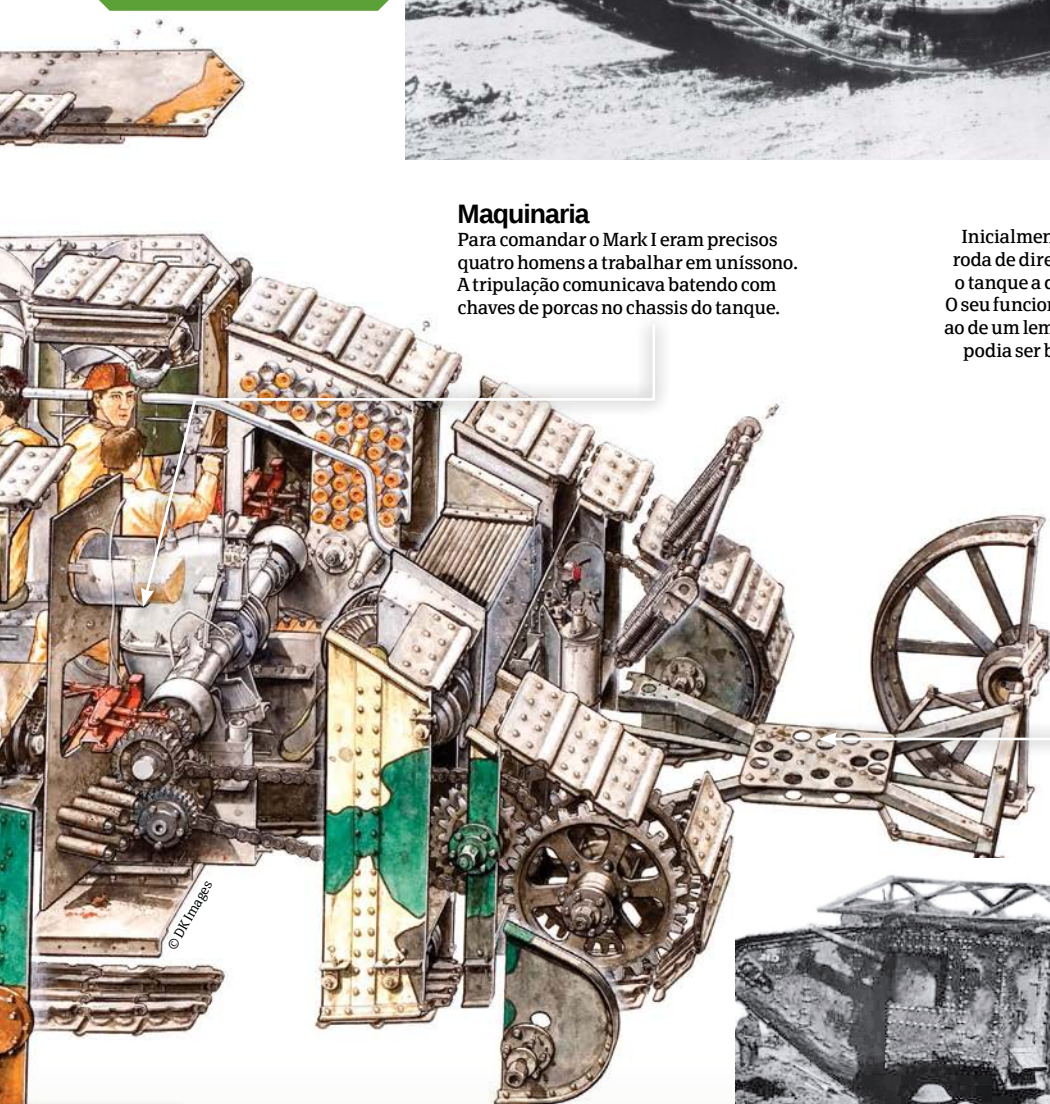


Maquinaria

Para comandar o Mark I eram precisos quatro homens a trabalhar em uníssono. A tripulação comunicava batendo com chaves de porcas no chassis do tanque.

Roda traseira

Inicialmente, o Mark I possuía uma roda de direção traseira que ajudava o tanque a descrever curvas ligeiras. O seu funcionamento era semelhante ao de um leme num barco e cada roda podia ser bloqueada pelo condutor.



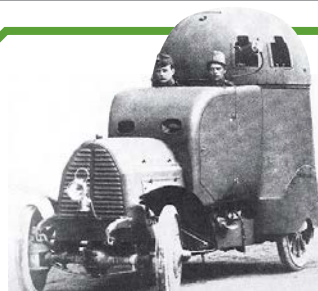
Canhões

A variante "macho" principal tinha dois canhões navais com calibre de 2 kg, um em cada plataforma lateral, e ainda três metralhadoras leves.



No interior do Mark I

Porque era tão mortal este tanque?



Automóvel blindado

O conceito de veículo blindado antecede em muitos anos a criação do tanque Mark I.

Com o advento do carro motorizado nos finais do século XIX, durante a primeira década do século XX vários veículos de guerra blindados e motorizados foram concebidos e construídos na América e na Europa. Estes veículos eram normalmente automóveis modificados, com painéis blindados a substituir o chassis convencional e metralhadoras leves instaladas na frente e na traseira.

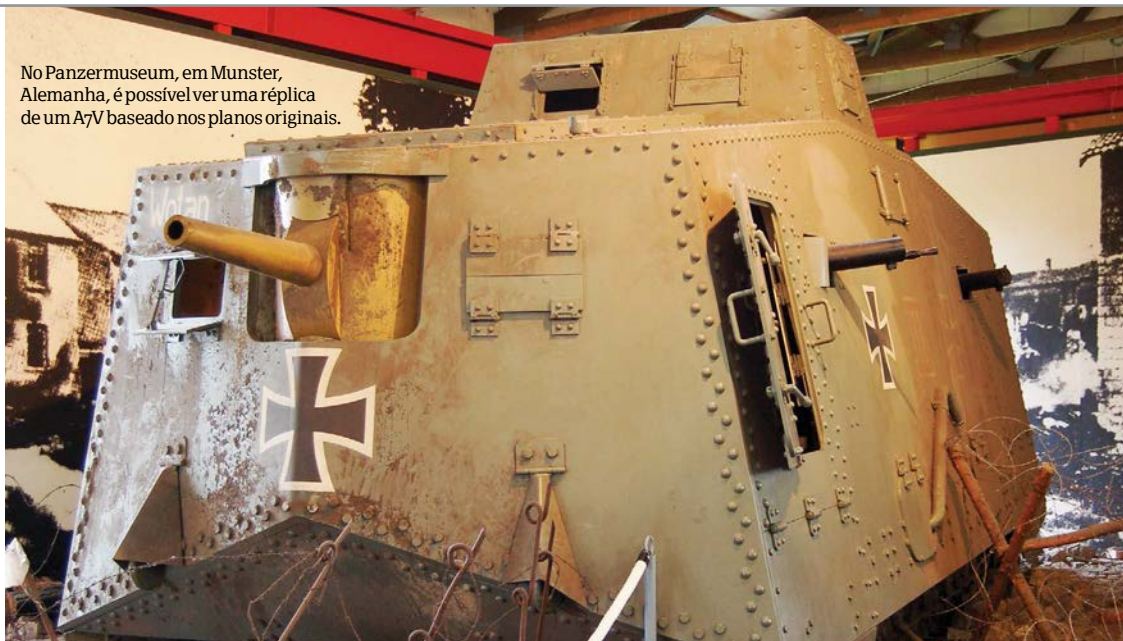
Embora estes veículos fossem relativamente eficazes nos terrenos planos das cidades e em estrada – permitindo transportar armas a longas distâncias em pouco tempo –, o seu uso no campo de batalha era tido como duvidoso, devido ao solo lamacento e inconsistente. Para mais, a sua estrutura leve era bastante frágil perante ataques de bombas e granadas.

O Mark I no Somme, França, no dia 25 de setembro de 1916.





No Panzermuseum, em Munster, Alemanha, é possível ver uma réplica de um A7V baseado nos planos originais.



Anatomia do A7V

Vejamos a construção e funcionamento deste tanque da I Guerra Mundial.

Blindagem

Apesar da chapa de aço lateral com 20 mm, da frontal com 30 mm e da superior com 10 mm, o A7V era facilmente penetrável por fogo de canhão. Isto porque não foi utilizada chapa de aço temperado. Assim, apenas podia proteger-se dos tiros de armas de baixo calibre.

O A7V

Um dos primeiros tanques produzidos, o A7V, daria aos soldados alemães uma fortaleza móvel capaz de rasgar as linhas aliadas, mas não foi um grande sucesso...

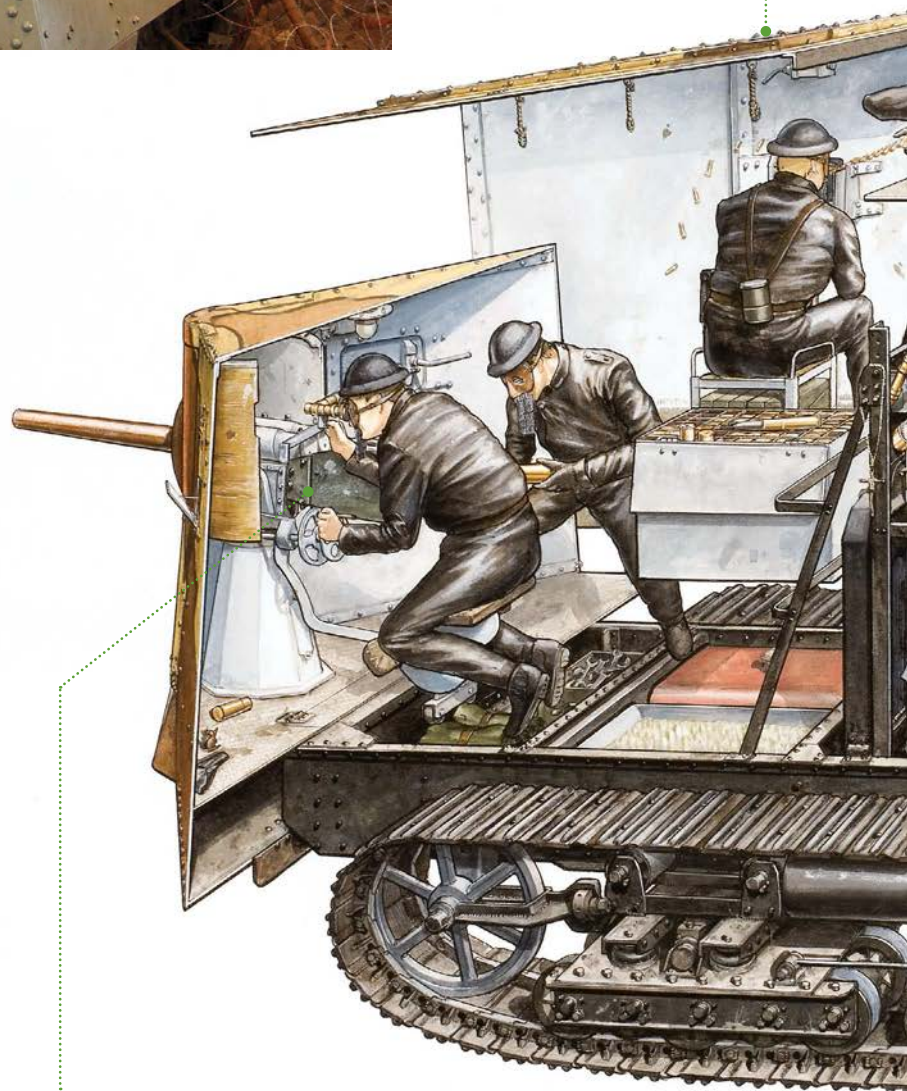


Criado especialmente para fazer face aos tanques britânicos na Frente Ocidental, durante a Primeira Guerra Mundial, o A7V era um tanque blindado médio, criado pelo Departamento Geral de Guerra Alemão, em 1916. O veículo parecia-se com uma caixa móvel ou VBTP (veículo blindado de transporte pessoal) e tinha um corpo revestido a aço, com capacidade para 18 soldados, um canhão de 57 mm e seis a oito metralhadoras de 7,9 mm (mais especificações em "Anatomia de um A7V"). A sua função, como o nome alemão sugere – Sturmpanzer -Kraftwagen, que se traduz aproximadamente por "veículo a motor blindado de combate" – era atacar e irromper as linhas fortificadas aliadas.

O primeiro A7V de pré-produção foi entregue em setembro de 1917, seguido pelo primeiro modelo de produção, em outubro desse ano. Mas o A7V teve de esperar até março de 1918 para entrar em ação, altura em que cinco de 20 viaturas foram destacadas para norte do canal de Saint-Quentin, no Norte de França. Infelizmente, foi aqui que surgiram os primeiros problemas de design. Três dos cinco tanques avariaram por falhas mecânicas.

Apesar das falhas, a frota de A7V foi destacada em massa, com uma participação de 18 veículos na segunda batalha de Villers-Bretonneux, em abril de 1918. Ainda que os soldados aliados relatassem, na altura, que a blindagem do A7V tornava impossível o ataque direto com as suas armas de mão, a modesta blindagem do A7V era facilmente penetrável pelos canhões de 57 mm do Mark IV dos Aliados. Adicionalmente, devido ao design rudimentar da suspensão e das lagartas do A7V, muitos exemplares acabaram por ficar presos em terrenos acidentados e dois até caíram em buracos. Além disso, após um rápido contra-ataque das forças aliadas, três dos A7V abandonados foram capturados.

Assim, apesar da encomenda original de cem tanques A7V, o seu reduzido impacto levou ao abandono do programa, com muitos dos restantes veículos a serem desmantelados logo em outubro de 1918. Não sobreviveu qualquer A7V, tendo a maioria ido para a sucata após a guerra. Contudo, entre 1987 e 1990, foi construída uma réplica com base no design original, que pode ser vista no Panzermuseum em Munster, Alemanha. ✱



Armamento

A principal arma do A7V, equipado com as variantes macho, era um canhão Maxim-Nordenfolt de 57 mm. O armamento secundário eram seis a oito metralhadoras MG08 de 7,9 mm. O tanque podia transportar 180 projéteis para o canhão.

Suspensão

O A7V estava equipado com molas helicoidais, cremalheira traseira, rodas de guia frontais e 24 rodas em bogies. A falta de amortecedores tornava a deslocação muito irregular e a baixa altura do veículo ao solo (190-400 mm) provocou fraco desempenho fora de estrada.

Fortaleza

1 As forças britânicas chamaram ao A7V "Fortaleza Móvel" quando se estreou no campo de batalha, pelo seu aspeto de casamata e blindagem pesada (para a altura).

Funcionamento

2 Devido ao design e a inúmeros problemas, o A7V funcionou apenas durante sete meses, de março a outubro de 1918. Hoje em dia só existem réplicas.

Designer

3 O inventor do A7V, Joseph Vollmer, era o designer chefe do Departamento de Guerra Alemão. Produziu posteriormente os tanques K-Wagen, LK I e LK II.

Fêmea

4 O A7V tinha as variantes macho e fêmea. O macho tinha seis metralhadoras e um canhão de 57 mm, enquanto a versão fêmea substituiu o canhão por duas metralhadoras extra.

Wotan

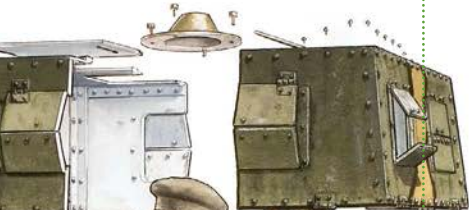
5 Um A7V, o Wotan, após ser desmantelado pelos Aliados, em 1919, foi reconstruído nos anos 1980, de acordo com o design original. A réplica está no Panzermuseum, Alemanha.

SABIA QUE...

Em alemão, o A7V chamava-se Sturmpanzer-Kraftwagen [veículo a motor blindado de combate]?

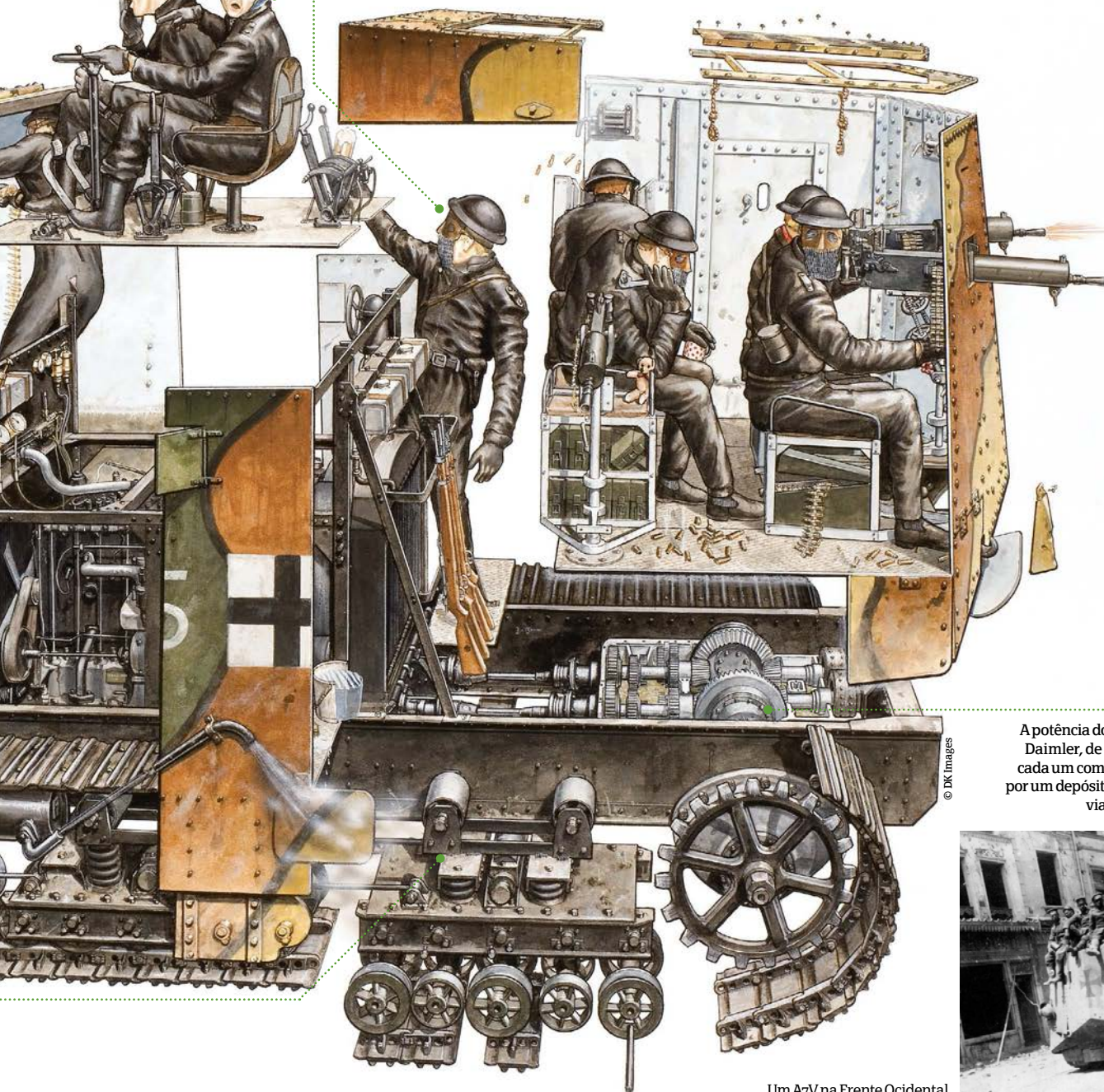
Tripulação

A tripulação de A7V era composta por 17 soldados e um oficial. Eram necessários para as seguintes funções: comandante, condutor, mecânico, dois homens para artilharia (artilheiro e carregador) e 12 homens de infantaria (seis artilheiros e seis carregadores).



Apesar de o A7V poder deslocar-se a 15 km/h, ficava frequentemente preso em terreno irregular.

Fotografia de um A7V e da sua tripulação, em julho de 1918.



Os números



A7V

Tripulação: 18

Altura: 3,3 m

Largura: 3,1 m

Comprimento: 7,3 m

Peso: 30 toneladas

Motor: 2 x Daimler de quatro cilindros a gasolina (total de 200 cv)

Suspensão: Lagartas Holt, molas verticais

Velocidade máxima: 15 km/h

Autonomia máxima: 80 km

Blindagem: Lateral: 20 mm; frente: 30 mm; topo: 10 mm

Armamento principal: Canhão Maxim-Nordenfelt de 57 mm

Armamento secundário: 6 x metralhadoras MG08 de 7,9 mm

Motor

A potência do A7V vinha de dois motores a gasolina Daimler, de quatro cilindros, montados no centro, cada um com potência de 100 cv. Eram alimentados por um depósito de 500 l. Em toda sua potência, o A7V viajava à velocidade máxima de 15 km/h.



Um A7V na Frente Ocidental, em março de 1918.



Bombardeiro L

Famoso pelas suas proezas e pelo filme *Esquadrilha Heróica*, de 1955, o bombardeiro Lancaster desempenhou um papel vital na vitória dos Aliados na II Guerra Mundial.



Provavelmente o bombardeiro pesado mais famoso da II Guerra Mundial, o Avro Lancaster levou a cabo algumas das mais perigosas e complexas missões empreendidas pela RAF (força aérea britânica). Sendo principalmente bombardeiros noturnos, mas também utilizados muitas vezes durante o dia, os Lancasters sob o Bomber Command fizeram cerca de 156 mil voos durante a guerra, lançando 609 mil toneladas de bombas. Entre estas esteve a famosa "bomba de resalto" criada pelo inventor britânico Barnes Wallis, que manteria a fama do Lancaster muito depois de 1945. A Quero Saber olhou para o interior do Avro Lancaster para ver o que o tornou tão bem-sucedido. ✨



Os Lancasters lançaram 609 mil toneladas de bombas.

Tripulação

Dada a sua dimensão, armamento pesado e complexidade técnica, o Lancaster tinha sete tripulantes: piloto, engenheiro de voo, navegador, bombardeiro, operador wireless e artilheiros traseiro e central superior. Muitos foram distinguidos com a Cruz Vitória pelos seus atos heroicos em combate. Os mais conhecidos são os dois condecorados por um ataque diurno a Augsburg, Alemanha.

No interior de um Lancaster



Metralhadoras

Por norma, o Lancaster dispunha de três torres com metralhadoras de 7,7 mm, no nariz, na cauda e na fuselagem central superior. Em variantes posteriores, as metralhadoras duplas de 7,7 mm foram trocadas por modelos de 12,7 mm, mais potentes. As armas traseiras e centrais eram manobradas em permanência por artilheiros dedicados, e as do nariz pelo bombardeiro quando o avião se encontrava em combate aéreo.



Compartimento de bombas

Este compartimento era capaz de levar muitas armas. Era tão espaçoso que, com uma pequena alteração, conseguia alojar a enorme bomba "terramoto" Grand Slam, de dez toneladas. Quando lançada, a Grand Slam chegava perto da velocidade do som, antes de penetrar bem fundo no solo e explodir.

Fuselagem

O Lancaster foi concebido a partir do bombardeiro anterior Avro Type 683 Manchester III, que tinha uma cauda com três aletas e uma construção semelhante. Embora o design se tenha mantido, no geral, as três aletas foram substituídas por duas. Esta é uma das poucas alterações de design feitas no bombardeiro, que deveria estar pronto logo após os voos de teste.

Alto calibre

1 As metralhadoras de 7,7 mm eram standard no Lancaster, mas algumas variantes posteriores tinham modelos duplos de 12,7 mm na cauda e no topo.

Terramoto

2 Os bombardeiros Lancaster tinham os já de si grandes compartimentos alterados para levar bombas monumentais Grand Slam "terramoto" de 10.000 kg.

Heróis

3 Alguns bombardeiros ficaram famosos após a Operação Chastise, uma missão para destruir barragens alemãs no Vale do Ruhr, que inspiraria o filme *Esquadrilha Heróica*.

Colateral

4 Entre 1942 e 1945, os bombardeiros Lancaster fizeram 156 mil voos e lançaram cerca de 609 mil toneladas de bombas sobre alvos militares e civis.

Cerveja

5 A marca de cerveja Carling usou filmagens de Lancasters numa paródia a *Esquadrilha Heróica* em que um soldado alemão apanha as bombas de ressalto.

SABIA QUE... Um bombardeiro Lancaster custava £ 50.000 em 1942, cerca de 1,8 milhões de euros em moeda atual?

Lancaster

Foram construídos mais de sete mil bombardeiros.

Motorização

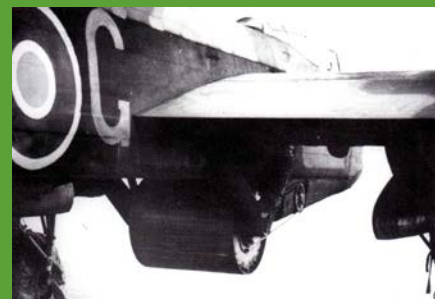
O Lancaster tinha quatro motores Rolls-Royce Merlin V12, escolhidos pelo designer principal da aeronave, Roy Chadwick, pela sua fiabilidade. O anterior bombardeiro, o Avro Manchester, estava equipado com um motor Rolls-Royce Vulture, que falhava constantemente em serviço.



A bomba de ressalto

Um dos maiores legados do Lancaster é o seu papel no transporte e lançamento da "bomba de ressalto", tornada famosa no filme de 1955 *Esquadrilha Heróica*. A bomba foi concebida por Barnes Wallis, que também criou as bombas Grand Slam e Tallboy, e era especial na sua capacidade de ressaltar ao longo da superfície de água – semelhante ao ressalto de um seixo achatado. Foi pensada para neutralizar e evitar defesas alemãs debaixo e acima da linha de água, permitindo aos Aliados atingir barragens hidroelétricas e embarcações alemãs.

Em maio de 1943, as bombas de ressalto foram usadas na Operação Chastise, uma missão aliada para destruir barragens alemãs no Vale do Ruhr. As aeronaves usadas foram Avro Lancaster Mk III alterados, aos quais foi removida a maior parte do armamento e metralhadoras centrais, de forma a acomodar as bombas. Apesar de se terem perdido oito Lancasters durante a operação, além de 53 soldados, foi lançado um pequeno número de bombas de ressalto que atingiram duas barragens, uma das quais foi fortemente danificada. Morreram 1.296 civis.



Um destruidor de barragens...



Os números

Lancaster

Tripulação: 7
Comprimento: 21,18 m
Envergadura: 31,09 m
Altura: 5,97 m
Peso: 29.000 kg
Motor: 4 Rolls-Royce Merlin XX V12
Velocidade máxima: 450 km/h
Autonomia: 4.800 km
Altitude máxima: 8.160 m
Armamento: 8 metralhadoras Browning de 7,7 mm; 6.300 kg de bombas



O Churchill Mark IV pesava umas incríveis 38,5 toneladas.

O Churchill era normalmente comandado por cinco homens.



Armamento

O Mk VII estava armado com um canhão de 75 mm, alojado numa torre composta. O canhão permitia ao tanque atacar veículos armados e edifícios alemães, mas não era eficaz em alvos altamente blindados. Os outros modelos possuíam metralhadoras e até lança-chamas.

Tanque Churchill

A série de tanques britânica mais bem-sucedida da II Guerra Mundial era um conjunto de máquinas de defesa e uma plataforma de armamento versátil.



Concebido no seguimento da evacuação de Dunquerque pela Força Expedicionária Britânica, o tanque Churchill surgiu na tentativa de colmatar a lacuna entre o já envelhecido batalhão de Matilda II e os Panzer alemães, mais fortes. O resultado foi o Mark I, um tanque de batalha altamente armado, equipado com um canhão de calibre de 1 kg, um morteiro de 76 mm na traseira e o sistema de suspensão mais avançado e robusto da época. Era uma força defensiva, concebido com um único objetivo: dominar o teatro de guerra europeu.

Desde a sua introdução em junho de 1941, o tanque foi usado como plataforma de armamento versátil e segura, capaz de marcar os alvos rápida e eficazmente. A ajudar estava a velocidade de 26 km/h e a boa capacidade de fazer curvas, características possíveis graças ao sistema de suspensão com múltiplos bogies. A suspensão estava ligada à base do tanque, por baixo de uma caixa de cada lado, com as lagartas a circular por cima.

As lagartas movimentavam-se por cima de uma série de rodas de 25,4 cm, que por sua vez estavam ligadas a 11 bogies (estruturas com rodas). A suspensão suportava a maioria do peso do Churchill em nove dos 11 pares de bogies; o conjunto da frente servia para se inclinar em terrenos íngremes e o de trás era usado para aplicar tensão nas lagartas. Dado o número de rodas e componentes das lagartas, o Churchill conseguia manter-se operacional mesmo quando algumas partes

do sistema sofriam danos durante o combate, continuando sempre em movimento.

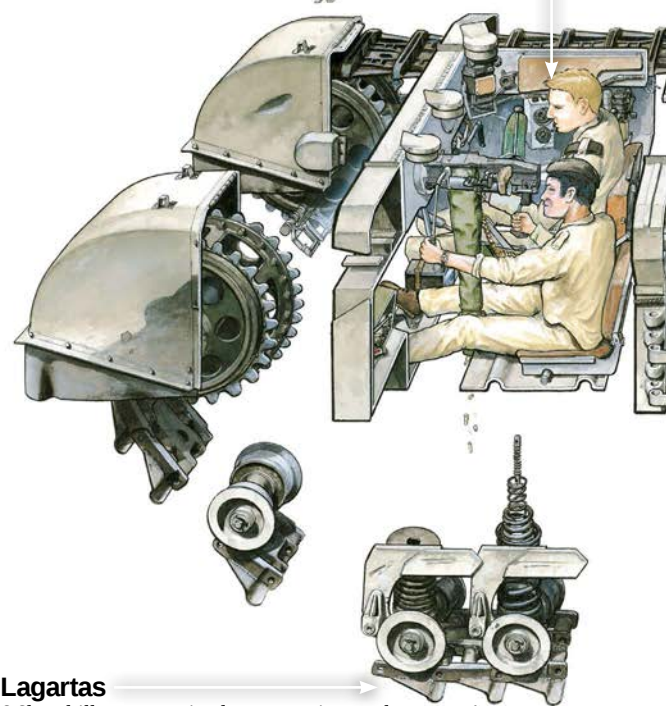
Com uma blindagem pesada, o Churchill precisava de um gerador de energia potente para conseguir manter a velocidade. Assim, o tanque estava equipado com um motor horizontal Bedford Vehicles de 12 cilindros a gasolina, capaz de produzir 355 cv a 2.200 rpm e oferecer 1.300 Nm de binário. O motor era controlado por uma caixa de velocidades Merritt-Brown com sistema de travagem regenerativa integrado, que permitia dirigir o tanque alterando a velocidade relativa das duas lagartas e, na velocidade mais baixa, dar uma volta completa. Foi esta habilidade que tantos elogios valeu ao Churchill e que facilitou o ataque a alvos em movimento, quando comparado com modelos antigos.

No início, o Churchill estava equipado com um canhão de calibre de 1 kg e um morteiro de 76 mm, mas cedo o primeiro foi trocado por um canhão de calibre de 2,7 kg e o segundo por uma metralhadora de alto calibre. Estas armas deram ao Churchill vantagem suficiente sobre tanques de blindagem média, mas o armamento ainda ficava aquém dos modelos alemães da época. O principal canhão do Churchill continuou a ser melhorado ao longo do período de serviço; os Mk III tinham já canhões de 75 mm.

Apesar do poder destrutivo modesto, a alta manobrabilidade e excelente blindagem do Churchill fizeram dele um dos tanques mais notórios da II Guerra Mundial, utilizado tanto na Europa como no norte de África.

Tripulação

O Churchill era comandado por cinco pessoas: comandante, artilheiro, operador de rádio, piloto e copiloto. Os cinco estavam dispostos em quatro compartimentos separados dentro do tanque, com a posição do piloto à frente, a divisão de artilharia no centro, e o motor e a caixa de velocidades atrás.



Lagartas

O Churchill estava equipado com um sistema de suspensão avançado, baseado em 11 bogies de cada lado, cada um com duas rodas de 25,4 cm. O peso do veículo era sempre suportado por nove dos pares; o da frente era usado para andar por terrenos íngremes e o de trás oferecia tensão nas lagartas.

Armamento

1 Muitas variantes do Churchill tinham armamento inferior aos tanques alemães, incapaz de os igualar em alcance e destruição, mas a blindagem espessa compensava.

Normandia

2 O Churchill foi um dos principais tanques utilizados na famosa Batalha da Normandia e contribuiu para o sucesso dos Aliados no norte de França e na Alemanha.

África

3 O Mk I e o Mk II participaram na campanha dos Aliados no norte de África, em confronto com os Panzer alemães. O facto de ser mais manobrável ajudou-o a dominar o terreno.

"Funnies"

4 Os soldados Aliados chamavam às variantes especializadas do Churchill "Hobart's Funnies", nome derivado do major-general Percy Hobart.

Utilizadores

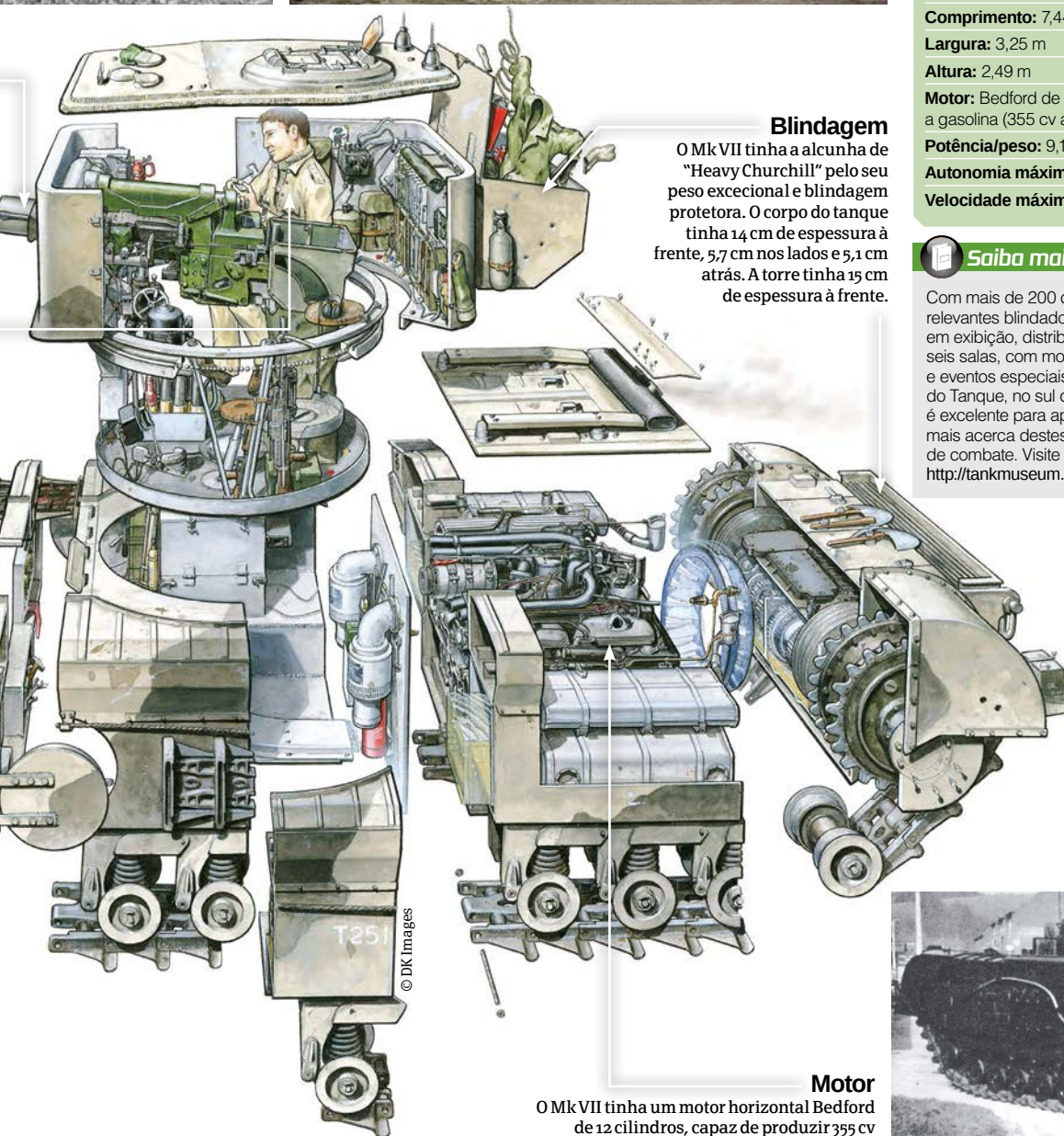
5 Durante o seu período de serviço, o Churchill foi utilizado por várias nações incluindo o Reino Unido, Austrália, Canadá, Irlanda e União Soviética.

SABIA QUE... O tanque foi batizado em honra do primeiro ministro britânico Winston Churchill, envolvido no seu desenvolvimento?

No interior do Churchill Mk VII

Conheça uma das variantes mais bem-sucedidas do Churchill e descubra o que o tornava tão implacável.

O Churchill Crocodile (Mk VII convertido) incluía um lança-chamas capaz de disparar o fogo até uma distância de 137 m.



Blindagem

O Mk VII tinha a alcunha de "Heavy Churchill" pelo seu peso excepcional e blindagem protetora. O corpo do tanque tinha 14 cm de espessura à frente, 5,7 cm nos lados e 5,1 cm atrás. A torre tinha 15 cm de espessura à frente.

Motor

O Mk VII tinha um motor horizontal Bedford de 12 cilindros, capaz de produzir 355 cv a 2.200 rpm. A velocidade média do Churchill Mk VII era de 20,4 km/h, bastante inferior à do Mk I, devido à maior espessura da blindagem.



Um Churchill sobrevivente em cima da secção de ponte de um Churchill Bridge-layer.

© Elliot Simpson-geograph.org.uk

Os números

Churchill Mk IV

Tripulação: 5
Peso: 38,5 toneladas
Comprimento: 7,44 m
Largura: 3,25 m
Altura: 2,49 m
Motor: Bedford de 12 cilindros a gasolina (355 cv a 2.200 rpm)
Potência/peso: 9,1 cv/t
Autonomia máxima: 90 km
Velocidade máxima: 24 km/h

Saiba mais...

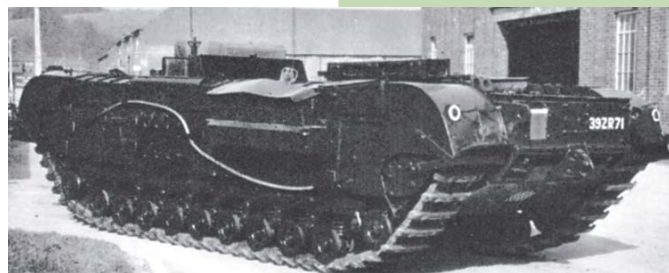
Com mais de 200 dos mais relevantes blindados do mundo em exibição, distribuídos por seis salas, com mostras ao vivo e eventos especiais, o Museu do Tanque, no sul de Inglaterra, é excelente para aprender mais acerca destes veículos de combate. Visite o site <http://tankmuseum.org>.

O mais versátil

Desde colocar pontes a lançar minas, o Churchill era a base ideal para uma série de veículos especializados.

A grande manobrabilidade e o sistema de suspensão avançado do Churchill faziam dele a base perfeita para toda a espécie de veículos especializados. Exemplos disso são: o Churchill Crocodile, uma variante com um lança-chamas utilizada em operações anti-infantaria; o Churchill ARK, um suporte blindado com rampa capaz de criar pontes móveis sobre obstáculos aquáticos e terrenos difíceis; e o Churchill AVRE, um veículo multissus equipado com lançador de minas, explosivos e um morteiro Spigot de 290 mm para edifícios.

O Churchill mostrou ser tão versátil que foi mesmo convertido em Viatura Blindada de Transporte Pessoal, já sem a torre superior. Esta variante tinha o nome de Churchill Kangaroo, (ver foto em baixo).



Um Churchill Kangaroo, a variante transformada em Viatura Blindada de Transporte Pessoal.

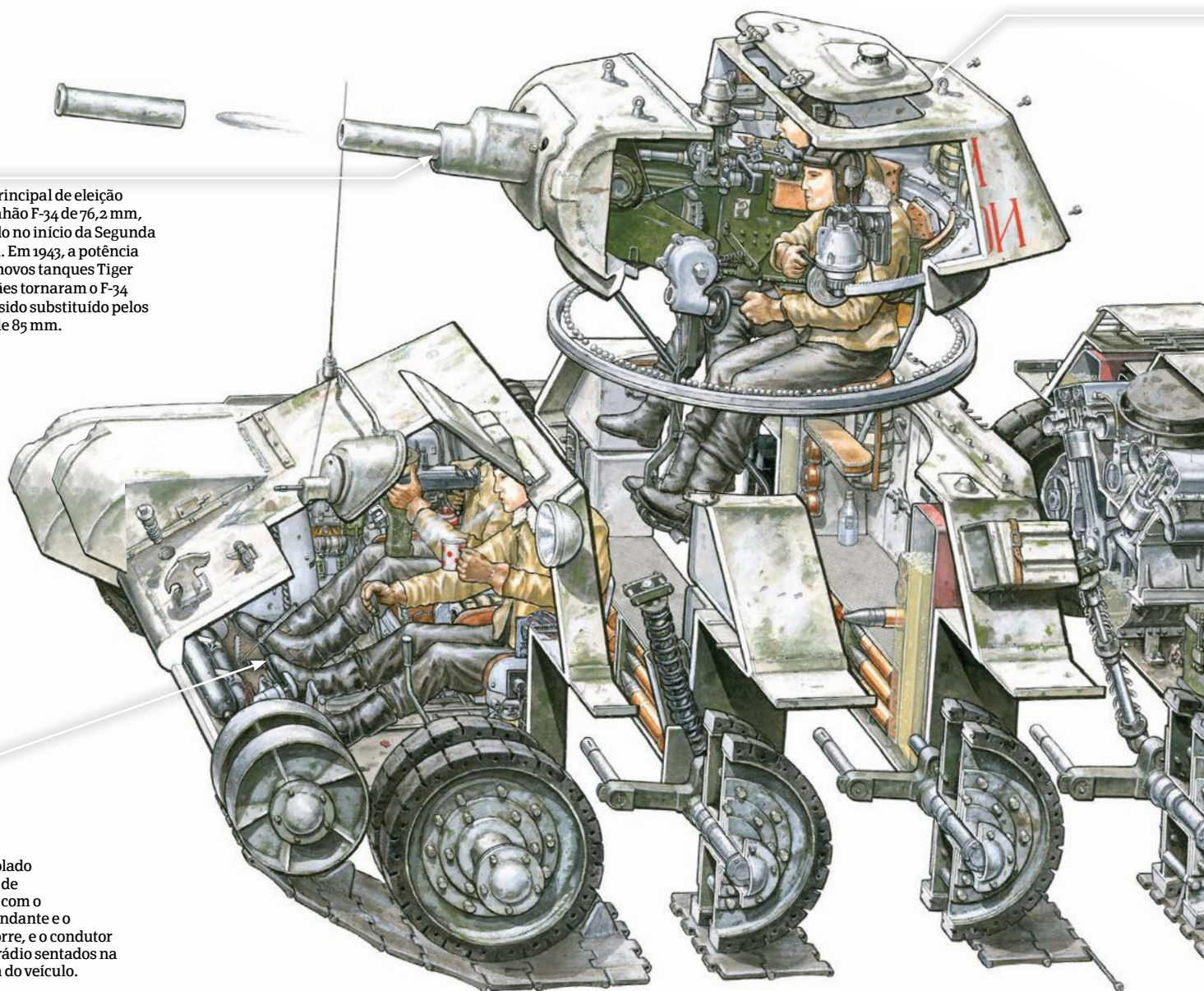


Canhão

O armamento principal de eleição do T-34 era o canhão F-34 de 76,2 mm, que foi concebido no início da Segunda Guerra Mundial. Em 1943, a potência e o alcance dos novos tanques Tiger e Panther alemães tornaram o F-34 obsoleto, tendo sido substituído pelos D-5T e ZiS-S-53 de 85 mm.

Tripulação

O T-34 era controlado por uma equipa de quatro homens, com o artilheiro/comandante e o carregador na torre, e o condutor e o operador de rádio sentados na secção dianteira do veículo.



Tanque T-34



O tanque médio T-34 da União Soviética, um dos veículos blindados mais numerosos da Segunda Guerra Mundial, é considerado por historiadores militares um dos

tanques mais importantes e influentes jamais construído.

O T-34 foi uma evolução da série BT de tanques rápidos (tanques soviéticos com blindagem leve e alta mobilidade) e foi o primeiro tanque com um equilíbrio completo entre poder de fogo, mobilidade, proteção e longevidade – algo que é

natural nos tanques modernos. Além disso, tinha um design incrivelmente refinado e simples, que permitia manter baixos os tempos de produção e o custo (135 mil rublos, ou cerca de € 3.300 ao câmbio atual).

Foram produzidos muitos tanques em pouco tempo, permitindo à União Soviética colmatar rapidamente as perdas relativamente altas – um facto de extrema importância na fase final da guerra, quando os tanques Tiger e Panther alemães – superiores mas difíceis de produzir e caros – não eram repostos suficientemente

depressa.

O T-34 tinha bom armamento, com um canhão F-34 de 76,2 mm – ideal para eliminar veículos inimigos de blindagem média e leve – e duas metralhadoras DT de 7,62 mm, perfeitas contra alvos sem blindagem e infantaria. A sua blindagem oferecia igualmente um bom equilíbrio entre proteção e peso, com até 63 mm de chapas de blindagem a proteger a tripulação dos projéteis inimigos. Apenas o maior dos canhões, como o “monstro” de 88 mm presente no Tiger alemão, poderia penetrar o casco ou a torre: mas tendo em consideração a alta velocidade máxima de

Abundante

1 De 1940 a 1958 foram produzidos 84.070 tanques T-34, abarcando cinco variantes de design e operando em mais de 20 países de todo o mundo.

Ucraniano

2 O T-34 era produzido sobretudo na Fábrica de Malyshev, em Kharkov, na Ucrânia, batizada em 1895 em honra do político soviético Vyacheslav Malyshev.

Em exposição

3 Ainda existem muitos T-34, incluindo os que foram retirados de circulação. Pode encontrar um exemplar na esquina da Mandela Way com a Pages Walk em Londres.

Mercado

4 O preço atual de um T-34 funcional é € 23.000 (aprox.) e pode ser comprado em leilões. A maioria dos T-34 pertence hoje a privados ou exércitos do Terceiro Mundo.

Resgatado

5 O mais recente T-34 a ser recuperado foi um modelo de 1943 que estava no fundo de um lago na Estónia. Tinha sido capturado e descartado por alemães em retirada.

SABIA QUE...

Dois T-34 foram modificados para parecerem tanques Tiger alemães no filme O Resgate do Soldado Ryan?

Torre

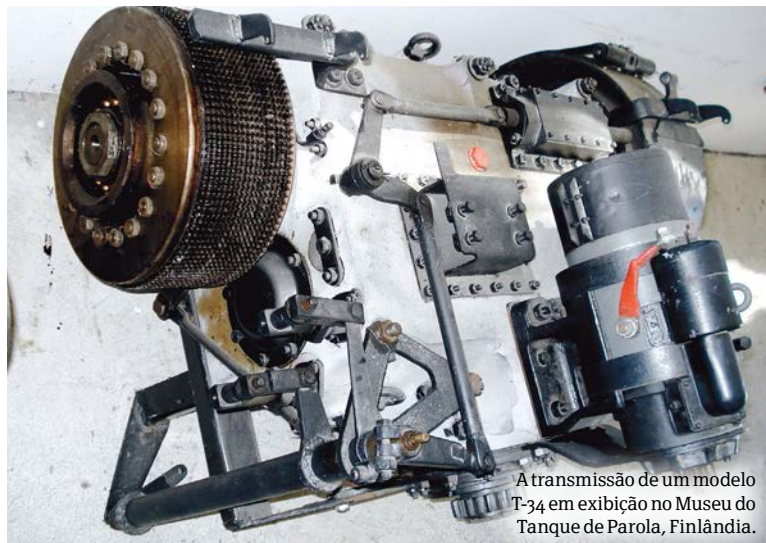
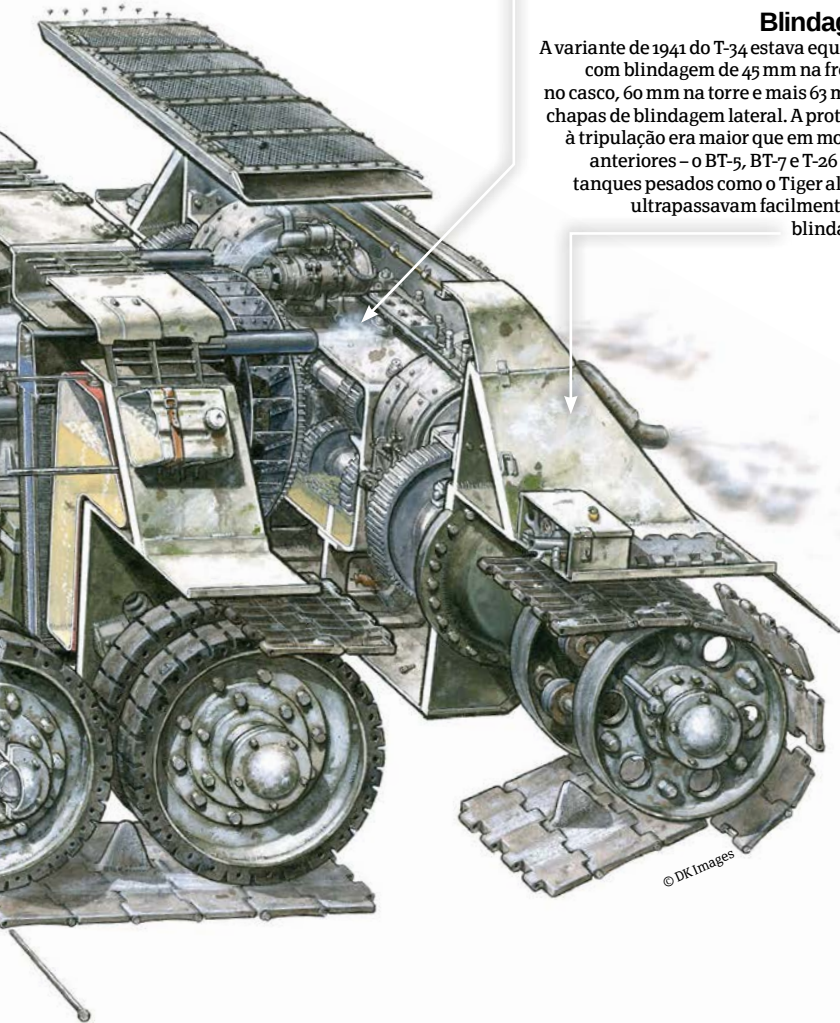
O T-34 tinha uma tripulação de dois homens na torre, com o comandante a desempenhar também a função de artilheiro – o que era comum nos tanques soviéticos na Segunda Guerra Mundial, apesar de as tripulações de torre com três homens serem mais eficientes. Os modelos posteriores do T-34 tinham uma torre mais larga, para três homens.

Motor

O T-34 usava um motor Gaz V-2 de 12 cilindros a gasóleo, que debitava 500 cv. Graças à relativa leveza do tanque, face a outros contemporâneos mais pesados, este motor dava ao T-34 uma relação de 17,5 cavalos por tonelada e uma boa velocidade máxima, de 53 km/h.

Blindagem

A variante de 1941 do T-34 estava equipada com blindagem de 45 mm na frente e no casco, 60 mm na torre e mais 63 mm de chapas de blindagem lateral. A protecção à tripulação era maior que em modelos anteriores – o BT-5, BT-7 e T-26 – mas tanques pesados como o Tiger alemão ultrapassavam facilmente esta blindagem.



Os números



Tanque T-34

Peso: 26,5 toneladas

Comprimento: 6,68 m

Largura: 3,00 m

Altura: 2,45 m

Motor: Gaz modelo V-2 de 12 cilindros a gasóleo, 500 cv

Autonomia: 400 km

Velocidade máxima: 53 km/h

Tripulação: 4



Considerado o tanque mais eficaz e influente da Segunda Guerra Mundial, o T-34 detinha uma boa mistura de agilidade, velocidade e poder de fogo.

53 km/h, isto só aconteceria se o T-34 ficasse bloqueado ou fosse apanhado de surpresa. Ao manter a espessura da blindagem num nível médio era possível fixar o peso total do T-34 em apenas 26 toneladas, menos de metade do peso do Tiger alemão, e conceder ao tanque soviético um dinamismo impar no campo de batalha.

Historicamente, o T-34 será lembrado como o veículo que varreu as forças

alemãs da Rússia, avançando de Estalinegrado até Berlim, em 1945. No entanto, a sua utilização estendeu-se até 1958, quando foi finalmente substituído pelo T-54.

Apesar da sua reforma oficial, o T-34 tem sido utilizado por forças militares de países do Terceiro Mundo até aos dias de hoje, para além de ser adquirido por colecionadores privados e museus militares.





Messerschmitt Me 262

Como esta aeronave militar alemã trouxe uma velocidade aterradora e supremacia de combate aos campos de batalha aéreos da Segunda Guerra Mundial.



O Messerschmitt Me 262 Schwalbe, como visto nesta fotografia, foi a primeira variante do jato a cair nas mãos dos Aliados.



A velocidade mata. Eis algo que o regime nazi sabia bem, empregando-o de forma eficaz com as suas táticas “Blitzkrieg” (guerra relâmpago) na II Guerra Mundial, furando as linhas dos Aliados com grande velocidade e poder militar destrutivo. Este era um mantra que os nazis incorporaram em todos os aspetos do seu exército e, como exemplificado pelo inovador caça a jato Messerschmitt Me 262, tendia a surtir resultados impressionantes.

O Me 262 representa o design de aviação mais avançado concretizado durante a II Guerra Mundial e o primeiro avião militar a jato operacional do mundo, exibindo um moderno chassis aerodinâmico em liga de alumínio e aço, dois

potentíssimos motores turbojato Junkers Jumo 004 B-1 e um armamento que lhe permitia desempenhar vastas funções. Originalmente, o Me 262 fora concebido para ser um caça-interceptor de alta velocidade usado para abater bombardeiros dos Aliados durante surtidas (missões aéreas), contudo, sob as ordens de Adolf Hitler, a sua função foi alargada para incluir bombardeamentos.

O seu domínio aéreo assentava na sua elevada velocidade máxima de 900 km/h, que obliterava os rivais mais próximos: o norte-americano P-51 Mustang e o Spitfire britânico. Na verdade, a extrema velocidade que o Me 262 trouxe ao campo de batalha aéreo ditou a reformulação das tradicionais táticas de combate aéreo,

com os pilotos dos Aliados a serem incapazes de detetar a aeronave com a sua artilharia elétrica ou de segui-la por longas distâncias. Ao invés, os pilotos dos Aliados tinham de unir-se e tentar forçar o piloto do 262 a efetuar manobras de baixa velocidade para o poderem abater.

Este poder formidável advinha dos turbojatos. A baixas velocidades, a sua propulsão era inferior à dos aviões a hélices, demorando o Me 262 mais tempo a atingir altas velocidades. Todavia, já no ar, a aeronave facilmente ultrapassava qualquer avião dos Aliados. Mais, os turbojatos conferiam ao Me 262 uma velocidade de subida superior à dos seus contemporâneos, o que lhes permitia adotar uma tática que envolvia ultrapassar o inimigo e

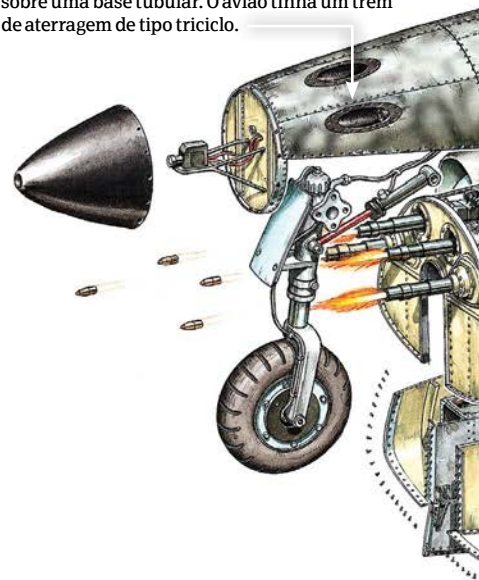
investir sobre bombardeiros que voassem mais baixo.

Os danos ar-ar eram infligidos com quatro canhões MK 108 de 30 mm e 24 mísseis R4M de 55 mm. Os canhões do Me 262 possibilitavam investidas à queima-roupa, enquanto os mísseis R4M não guiados permitiam crivar alvos maiores com munições de explosivo potente, cada uma capaz de destruir totalmente qualquer aeronave de então. Os ataques ar-terra eram efetuados com bombas de 250 kg ou 500 kg, guardadas e lançadas de compartimentos dedicados. Graças ao seu armamento e velocidade, o Me 262 conquistou um alegado rácio de baixas de cinco para uma, abatendo diversas aeronaves das forças Aliadas.



Fuselagem

A fuselagem do Me 262 era fabricada a partir de uma liga de aço e alumínio, enquanto o cockpit era composto por duas secções arredondadas em vidro plástico, montadas numa estrutura sobre uma base tubular. O avião tinha um trem de aterragem de tipo triciclo.



Atraso

1 O Me 262 só foi introduzido na primavera de 1944, devido aos atrasos na obtenção de um estatuto operacional para os motores turbojato Junkers Jumo 004 B-1.

90°

2 Após a guerra, o ex-piloto de Me 262 Guido Mutke declarou ser o primeiro a exceder Mach 1, alegando que a 9 de abril de 1945 quebrara o limite, num mergulho a pique de 90°.

Sobreviventes

3 Hoje existem muito poucos Me 262 originais, com uma produção limitada durante a guerra e um intenso desmantelamento depois dela. Restam apenas 11.

Supremacia

4 Os pilotos dos Aliados debatiam-se para fazer frente à supremacia do Me 262, optando antes por bombardear as fábricas onde eram produzidos em 1944 e 1945.

Voo acompanhado

5 O recente projeto da Fundação Collings construiu três Me 262, substituindo os motores Jumo 004 por J-85. As aeronaves estão agora a ser reservadas para sessões de voo acompanhado.

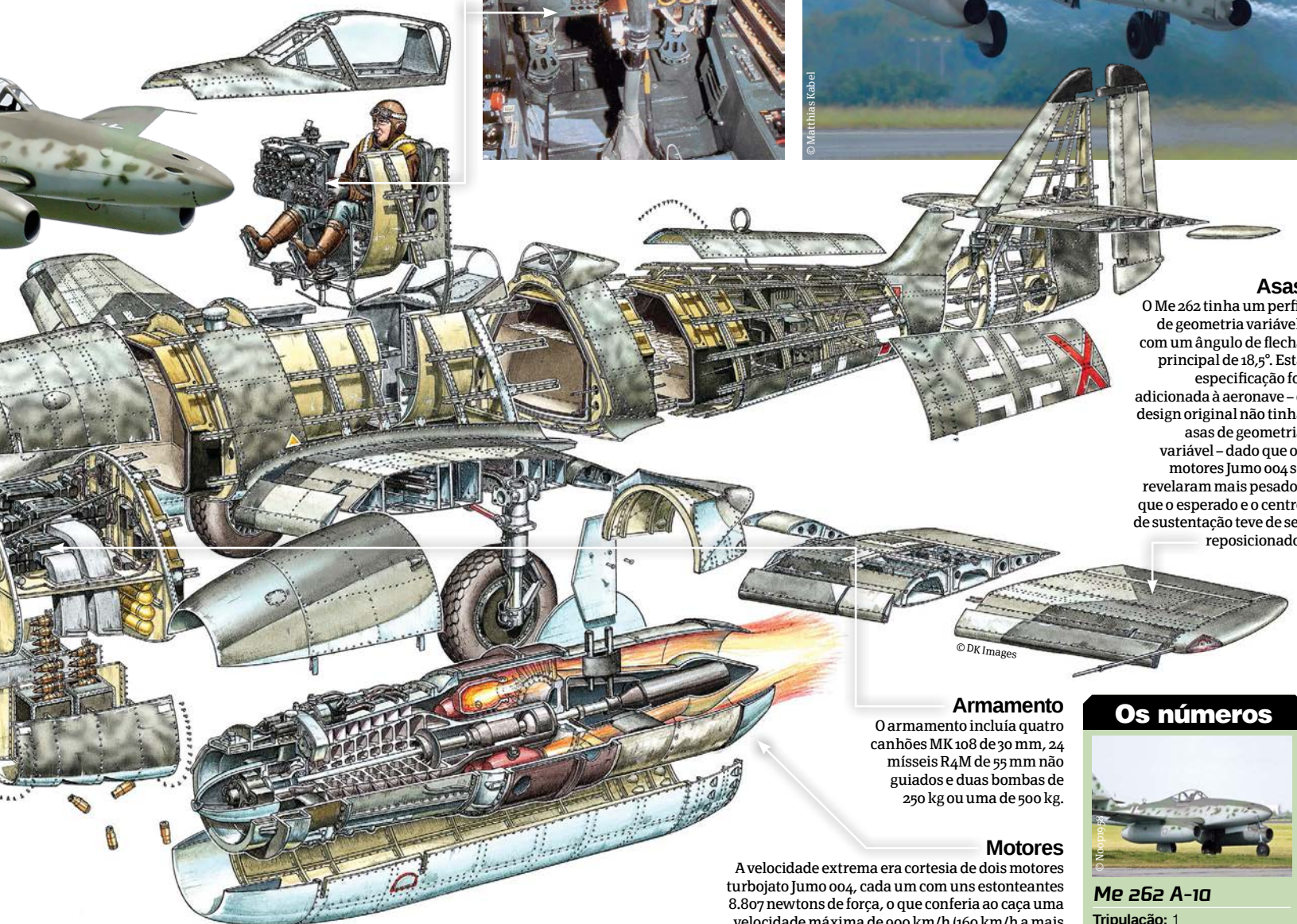
SABIA QUE... O Messerschmitt Me 262 foi o primeiro avião de combate a jato operacional, a nível mundial?

Instrumentação

Os instrumentos de voo no cockpit do Me 262 incluíam um horizonte artificial, indicadores de inclinação e viragem, indicador de velocidade aérea, altímetro, indicador de velocidade de subida, bússola repetidora e indicador de aproximação à pista sem visibilidade.



Os motores do Me 262 permitiam uma velocidade máxima de 900 km/h.



Asas

O Me 262 tinha um perfil de geometria variável, com um ângulo de flecha principal de 18,5°. Esta especificação foi adicionada à aeronave – o design original não tinha asas de geometria variável – dado que os motores Jumo 004 se revelaram mais pesados que o esperado e o centro de sustentação teve de ser reposicionado.

Armamento

O armamento incluía quatro canhões MK 108 de 30 mm, 24 mísseis R4M de 55 mm não guiados e duas bombas de 250 kg ou uma de 500 kg.

Motores

A velocidade extrema era cortesia de dois motores turbojato Jumo 004, cada um com uns estonteantes 8.807 newtons de força, o que conferia ao caça uma velocidade máxima de 900 km/h (160 km/h a mais que o seu rival mais próximo).



“O Me 262 representa o design de aviação mais avançado concretizado durante a II Guerra Mundial.”

Não obstante, o reinado do Me 262 foi curto, com enormes atrasos na obtenção do estatuto operacional a ditarem que só fosse introduzido na primavera de 1944, a pouco mais de um ano do fim da guerra. Além disso, a escassez de componentes disponíveis e a fraca disseminação de informação de

manutenção a mecânicos conduziram a graves deficiências nas horas de voo da frota, com poucas aeronaves no ar a um dado instante. Reconhecendo a ameaça, as forças Aliadas bombardearam em força as fábricas onde eram construídos os Me 262 e as suas bases de lançamento.

Os números



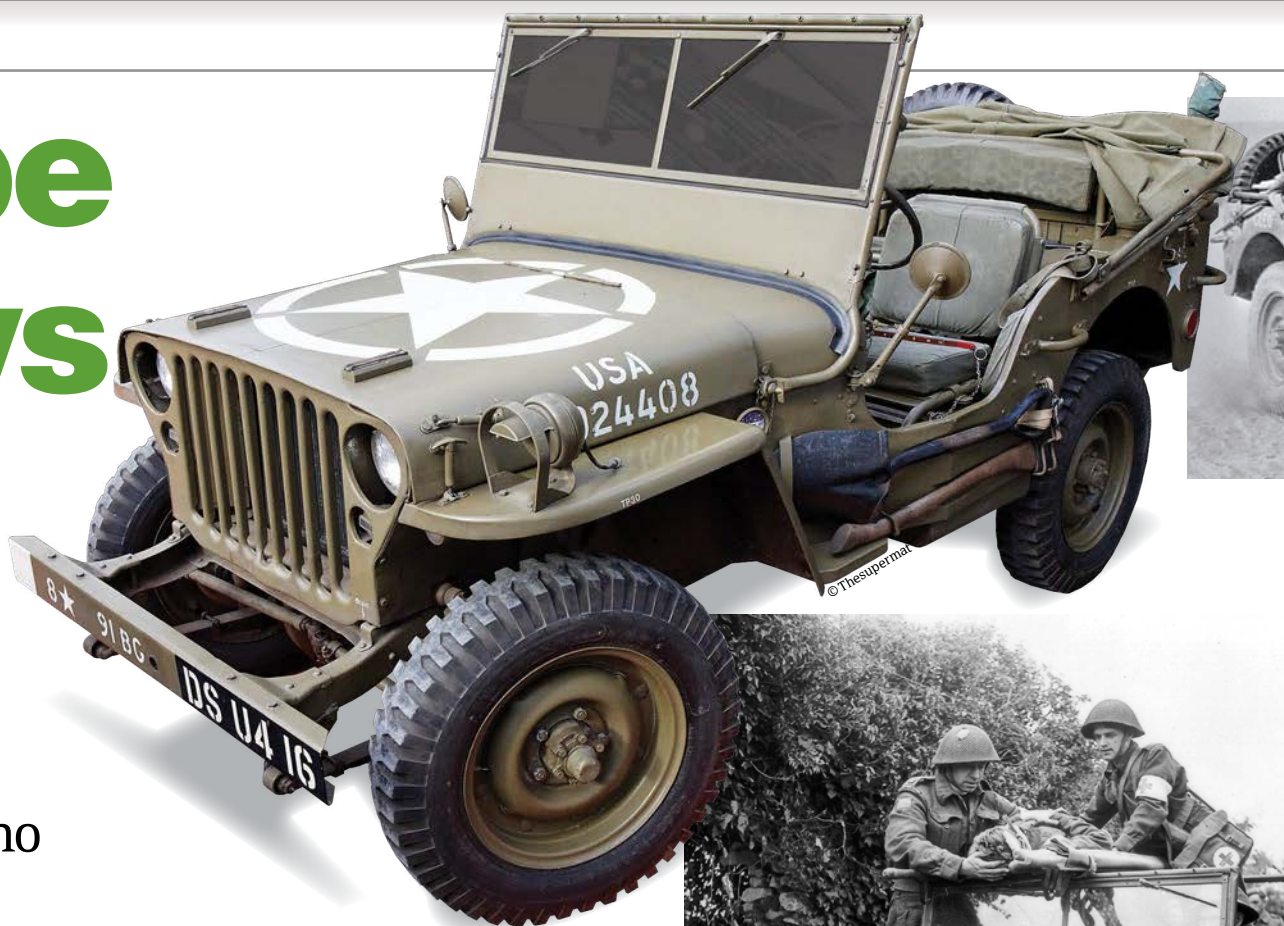
Me 262 A-1a

Tripulação:	1
Comprimento:	10,6 m
Envergadura:	12,6 m
Altura:	3,5 m
Peso:	3.795 kg
Propulsão:	2 motores turbojato Junkers Jumo 004 B-1 (8.807 N cada)
Velocidade máxima:	900 km/h
Alcance:	1.050 km
Altitude máxima:	11.450 m
Armamento:	4 canhões MK 108 de 30 mm, 24 mísseis R4M de 55 mm, 2 bombas de 250 kg



O jipe Willys

O veículo de transporte leve mais icónico da Segunda Guerra Mundial era versátil, manobrável e rápido em terreno acidentado.



O primeiro e mais característico jipe alguma vez construído foi criado em 1940, no âmbito de um concurso para fornecer ao exército norte-americano um novo veículo leve de transporte para a iminente 2.ª Guerra Mundial. Ditou o design deste tipo de veículos durante décadas e só foi descontinuado no final da década de 1970. Leve, adaptável e altamente manobrável, o Willys, nas suas variadas versões (MA, MB e os pós-guerra M38/M606), permitia aos Aliados transportar tropas, munições e feridos para e da linha da frente de forma rápida e eficiente.

Fundamental à sua eficiência era o motor L134 de 2,2 litros, capaz de debitar 60 cv às 4.000 rpm – o que garantia ao leve Willys (1.040 kg) uma velocidade máxima de 72 km/h. As tropas aliadas deram ao motor a alcunha de “Go Devil”. O motor era controlado por uma transmissão sincronizada Warner T-84J de três velocidades mais marcha-atrás, com tração às quatro rodas, que permitia ao jipe atravessar facilmente terrenos de asfalto, deserto, vegetação rasteira e selva.

O motor era dianteiro, montado num chassis leve de aço. O jipe tinha um para-brisas rebaixável, grelha de ferro estriada (mais tarde substituída por uma de aço com ranhuras) e travessa dianteira para garantir rigidez e minimizar danos. O chassis assentava sobre uma compacta distância entre eixos de dois metros, que tinha molas de lâminas e amortecedores (excelentes em pisos irregulares), além de travões totalmente hidráulicos em cada roda, para uma incrível capacidade de paragem.

O Willys também era apreciado pela sua elevada capacidade de adaptação, com diferentes configurações possíveis conforme o seu papel na missão. O transporte de tropas maximizava

o espaço para passageiros, com bancos extra atrás; como centro médico móvel, os bancos traseiros podiam ser removidos para colocar macas, medicamentos e equipamento para operações. Também se podia instalar diversas plataformas de armas, como um canhão de 37 mm montado na traseira e várias metralhadoras Browning M1917.

Depois da guerra, o Willys foi melhorado com um motor maior (o F4-134 Hurricane), transmissão mais durável (Warner T-90) e avançada instrumentação e eletrónica, acabando por ser substituído no fim dos anos 1970, princípios da década de 1980, quando veículos maiores e mais blindados, como o Humvee, se tornaram os transportadores do exército. ⚙



O Willys podia transportar feridos em macas, pois os bancos traseiros eram removíveis.



Soldados da 2.ª Guerra marcham ao lado de um Willys com atrelado.

Grelha

1 Os primeiros 25 mil MB tinham uma grelha de radiador lisa. Os posteriores já tinham a hoje famosa grelha de aço com ranhuras, devido ao seu peso e preço inferiores.

Concurso

2 O Willys foi resultado de um concurso do exército dos EUA para desenhar um 4x4 de ¼ de tonelada para substituir a sua frota de motas e Ford Modelo T.

Popeye

3 A origem do termo "jipe" é há muito contestada. Uma das teorias diz que soldados dos EUA lhe deram o nome do animal da selva de Popeye "Eugene the Jeep".

Reprodução

4 O Willys é considerado um veículo de coleção. Em 2004, a Chrysler, empresa-mãe do Willys, reproduziu mil Jeep Wrangler Willys Special Edition para venda.

Legado

5 Este jipe militar compacto continuou a ser usado após a 2.ª Guerra Mundial: o Willys MB e os seus sucessores M38A1 e M422 foram usados na Coreia e no Vietname.

SABIA QUE...

Em 1991, o Willys foi declarado International Historic Mechanical Engineering Landmark?



O Willys MA no deserto.



Instrumentação

O Willys MB tinha um velocímetro dos 0-100 km/h, termómetro dos 0-220 °F, monitor de pressão do óleo e luz de presença.



Chassis

O chassis era leve e construído em aço. Incluía um para-brisas que se deitava, grelha dianteira e travessa em U.

Sob o capô

As componentes deste eficaz veículo de guerra.



Distância entre eixos

Com 2 m, a do Willys MB tinha molas e amortecedores de lâminas, travões hidráulicos em cada roda e travão de mão na parte de trás da caixa de transferências.

Os números



Willys

Tripulação: 3

Lugares: 5

Comprimento: 3,3 metros

Largura: 1,57 metros

Altura: 1,83 metros

Peso: 1.040 kg

Motor: L134 de 2,2 litros a gasolina e de quatro cilindros

Potência máxima:

60 cv a 4.000 rpm

Velocidade máxima:

72,4 km/h

Transmissão: Warner T-84J sincronizada de 3 velocidades

Unidades produzidas: 640 mil

Transmissão

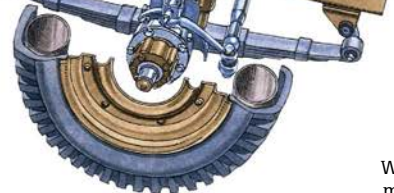
O MB tinha tração às quatro rodas e uma transmissão Warner T-84J sincronizada de três velocidades mais marcha-atrás.



Motor

O motor L134 do MB tinha a alcunha de "Go Devil", dada a sua potência. Era de 2,2 litros, produzia 60 cv às 4.000 rpm e tinha incorporados filtro do óleo, malha de óleo, carburador e obturador de arranque manual.

Um Willys da Infantaria do exército dos EUA, em 1942. Repare no canhão de 37 mm e na metralhadora Browning M197.



A baía do motor do Willys MB, exibindo o motor L134 "Go Devil".





Um Vulcan descola no festival aéreo internacional de Farnborough, em Inglaterra.



© Memorino

Eletrónica

A eletrónica do Vulcan incluía um radar de seguimento do terreno, sistema de navegação e bombardeamento, e um radar H2S com scanner montado no nariz. Um radar de aviso na cauda ajudava a detetar aeronaves e mísseis inimigos.

Asa delta

A revolucionária superfície em asa delta permitia isolar motores, trem de aterragem, tanques de combustível e armas num perfil de baixo atrito, o que garantia um excelente desempenho a altitudes e velocidades elevadas.



© Alex Pang

Armas

O Vulcan podia levar 21 bombas convencionais de 454 kg e uma bomba nuclear guiada pela gravidade de 4.536 kg ou um míssil nuclear. Alguns transportaram ainda mísseis Skybolt.

Avro Vulcan

O primeiro bombardeiro com asa em delta a nível mundial foi um titã aéreo, capaz de disparar uma bomba nuclear de 4.536 kg sobre alvos hostis a uma enorme distância.



Nascido no rescaldo da II Guerra Mundial – que, apesar de anos de combate convencional, foi ganha no Oriente com o simples lançamento de duas bombas atómicas sobre Hiroshima e Nagasaki – o Avro Vulcan foi concebido para ser a primeira linha de ofensiva atómica britânica em conflitos futuros.

Uma nova era de guerra moderna estava a emergir das chamas e poeira que haviam consumido a Europa, África, Rússia, Japão e outras regiões do globo. Não mais as guerras seriam travadas e vencidas por exércitos – seriam evitadas através do poder de dividir o átomo.

O Vulcan foi concetualizado como um bombardeiro estratégico de

elevada altitude e velocidade, capaz de largar uma bomba nuclear de 4.536 kg sobre qualquer alvo à distância de 2.776 km. Para cumprir esta exigente tarefa, o Vulcan precisava de uma estrutura aerodinâmica inovadora, pois as aeronaves convencionais da época eram inadequadas. E como a arma nuclear a utilizar ainda não tinha sido inventada, a aeronave teria

de ser desenvolvida a pensar nela, ajustando os planos em conformidade.

O protótipo do Vulcan apresentava uma revolucionária superfície alar em asa delta – asas em desenho triangular – que lhe garantia uma força ascensional e manobrabilidade da fuselagem incríveis, permitia-lhe voar facilmente às velocidades

Blue Danube

1 O Avro Vulcan foi desenvolvido em conjunto com a Blue Danube, a primeira bomba nuclear britânica, com uma fuselagem mais curta para a acomodar.

Cinco

2 O Vulcan exigia dois pilotos, dois navegadores e um técnico de eletrônica aérea. Apesar da vasta tripulação, só os pilotos tinham assentos ejetáveis.

Viagem

3 Assim que recebeu o primeiro Vulcan, a RAF enviou-o em digressão pelo mundo, em 1956. A 1 de outubro, ao tentar aterrar em Heathrow, despenhou-se.

Combate

4 As únicas missões de combate com o Vulcan decorreram na Guerra das Malvinas. Um trio atacou pistas de aviação argentinas e instalações de radares.

Anónimo

5 Apenas um Vulcan se mantém operacional. Em fevereiro de 2010, ia ser desmantelado por falta de fundos, mas um benfeitor anónimo garantiu as £ 458.000 necessárias.

SABIA QUE... A superfície alar em asa delta do Vulcan permitia-lhe voar às velocidades subsónica e transónica?

Anatomia do Vulcan

Camuflagem

Os primeiros Vulcan tinham um acabamento prateado e em fibra de vidro preta sob o nariz, mais tarde substituído por uma camuflagem cinzenta e verde, pelo facto de o Vulcan ser usado em operações a baixa altitude.

Os motores turbojato de fluxo axial Bristol Olympus do Vulcan produzem 4.990 kg de propulsão.



© Stahlkocher

Motores

Os quatro motores Bristol Olympus produziam 4.990 kg de propulsão cada um e recebiam grandes quantidades de ar através de entradas de ar estilo "caixa de correio" situadas no bordo de ataque das asas.

Furtivo

Apesar de ser enorme, o Vulcan tinha uma baixa assinatura de radar, graças à encurtada fuselagem e às asas delta. Ao voar a determinados ângulos que ocultavam a barbatana da cauda, desaparecia mesmo dos radares.

Os números



Avro Vulcan B.1

Tripulação: 5

Comprimento: 29,59 m

Envergadura: 30,3 m

Altura: 8 m

Peso: 37.908 kg

Motores: 4 x Bristol Olympus (4.990 kg de propulsão cada)

Velocidade máxima: 1.122 km/h

Autonomia máxima: 4.196 km

Altitude máxima: 16.764 m

Relação propulsão/peso: 0,31

Armamento: 21 x bombas de 454 kg, 1 x bomba nuclear de 400 quilotoneladas, 1x míssil nuclear de 1,1 megatoneladas

Caixa de correio

Grças à asa delta do Vulcan, os quatro motores Bristol Olympus podem ser instalados junto à fuselagem de forma a minimizar o atrito e a maximizar o desempenho aerodinâmico em velocidade. Os motores são montados aos pares e alimentados por duas grandes entradas de ar estilo "caixa de correio" no bordo de ataque da raiz da asa. Os turbojatos de fluxo axial recebem assim o volume certo de ar para funcionarem, incluindo com a potência máxima.

subsónica e transónica, e dava-lhe um amplo ângulo de ataque e de perda de velocidade. Tudo isto garantia estabilidade a baixas velocidades, o que as asas normais de aeronaves de alta velocidade eram incapazes de fazer em segurança. Além disso, o perfil aerodinâmico do Vulcan, apesar das suas dimensões, dava-lhe uma baixa assinatura de radar – logo, um bom nível de atuação furtiva.

Quatro colossais motores Bristol Olympus turbojato de fluxo axial, cada um capaz de produzir 4.990 kg de propulsão, equipavam o Vulcan. Os motores eram montados aos pares nas asas em delta perto da fuselagem e alimentados com ar através de duas

grandes entradas tipo "caixa de correio" no bordo de ataque da raiz da asas. A posição dos motores e a fuselagem curta deixavam mais espaço para o equipamento interno e as armas. Na potência máxima, o Vulcan podia atingir 1.122 km/h, quase Mach 1, e uma velocidade de cruzeiro de 912 km/h (Mach 0.86).

A par do revolucionário design do Vulcan foi desenvolvido um vasto conjunto de sistemas eletrónicos e de aviónica. A navegação e o bombardeamento estavam a cargo de um radar H2S com scanner montado no nariz, o primeiro sistema de radar aéreo de *scanning* no solo. A nova solução permitia à tripulação do

Vulcan identificar e atacar alvos à noite ou com mau tempo. Além disso, um radar Red Steer de aviso na cauda permitia ao Air Electronics Operator do jato detetar rapidamente caças inimigos e invalidar ataques com mísseis. Na sua segunda versão, o Vulcan recebeu um sistema elétrico de ar condicionado, sonda de reabastecimento em voo, piloto automático e suite de contramedidas eletrónicas.

O design e a tecnologia avançada do Vulcan trabalhavam em conjunto para ajudar à sua capacidade de disparar munições contra alvos inimigos. Ao longo do seu tempo de vida, o Vulcan foi armado com várias

armas nucleares e convencionais, desde bombas standard de queda livre, até bombas e mísseis nucleares. Apesar do seu vasto arsenal, o Vulcan nunca foi chamado para usar o seu poder nuclear e apenas participou numa operação de combate (Black Buck) na Guerra das Malvinas, em que largou bombas convencionais sobre o aeroporto de Port Stanley.

Apesar de não ter realizado missões de combate propriamente ditas, o Vulcan não deixa de ser visto como uma notável proeza de engenharia. É considerado por especialistas em História militar como uma peça de tecnologia vital para a dissuasão nuclear ao longo do século XX. ✨



B-17, Fortaleza V

Uma peça-chave para derrotar o poderio da Alemanha na II Guerra Mundial.



O B-17 foi concebido em 1934 pela Boeing, para um concurso do Corpo Aéreo do Exército dos EUA que visava produzir um bombardeiro moderno

com vários motores. O protótipo Model 299 estreou-se a 28 de julho de 1935 e recebeu o epíteto de "Flying Fortress" – Fortaleza Voadora.

Em outubro de 1935, o protótipo despenhou-se e o design foi vencido pelo Douglas DB-1. Mas o Corpo Aéreo viu nele um veículo promissor e, em janeiro de 1936, encomendou 13 299, que designou de Y1B-17. Pouco depois, o Y1B-17 tornou-se B-17, e os motores Pratt & Whitney Hornet do 299 foram substituídos por motores Wright Cyclone. Em 1938, foram introduzidos turbocompressores nos motores de um B-17A de teste, que o elevavam a uma altitude de 9.144 metros. O B-17 acabaria por ser o primeiro modelo de produção, mas quando a II Guerra Mundial (II GM) começou, apenas 30 estavam operacionais. Em 1940, foram construídos 38 modelos B-17C com proteção melhorada e apenas 42 B-17D foram lançados antes da produção em massa dos já redesenhados B-17E, B-17F e B-17G. Da produção total de 12.725 modelos B-17, 512 eram da classe E, 3.400 da classe F e 8.680 da classe G.

Para cumprir a sua promessa como bombardeiro estratégico de precisão, o B-17 recebeu a mira Norden, um dispositivo estabilizado por um giroscópio que calculava o ângulo de lançamento da bomba e o desvio do avião, para permitir bombardeamentos precisos a altitudes elevadas. O B-17 ganhou a reputação de ser capaz de causar elevados níveis de danos e de poder ser aterrado por membros da tripulação relativamente inexperientes sempre que necessário.

Estima-se que cerca de cinco mil B-17 tenham sido abatidos ou destruídos durante a eliminação de alvos industriais e militares na II GM.



O B-17 apareceu em vários filmes, incluindo *Almas em Chamas* (1949) e, mais recentemente, *A Bela Memphis* (1990).

Compartimento dianteiro

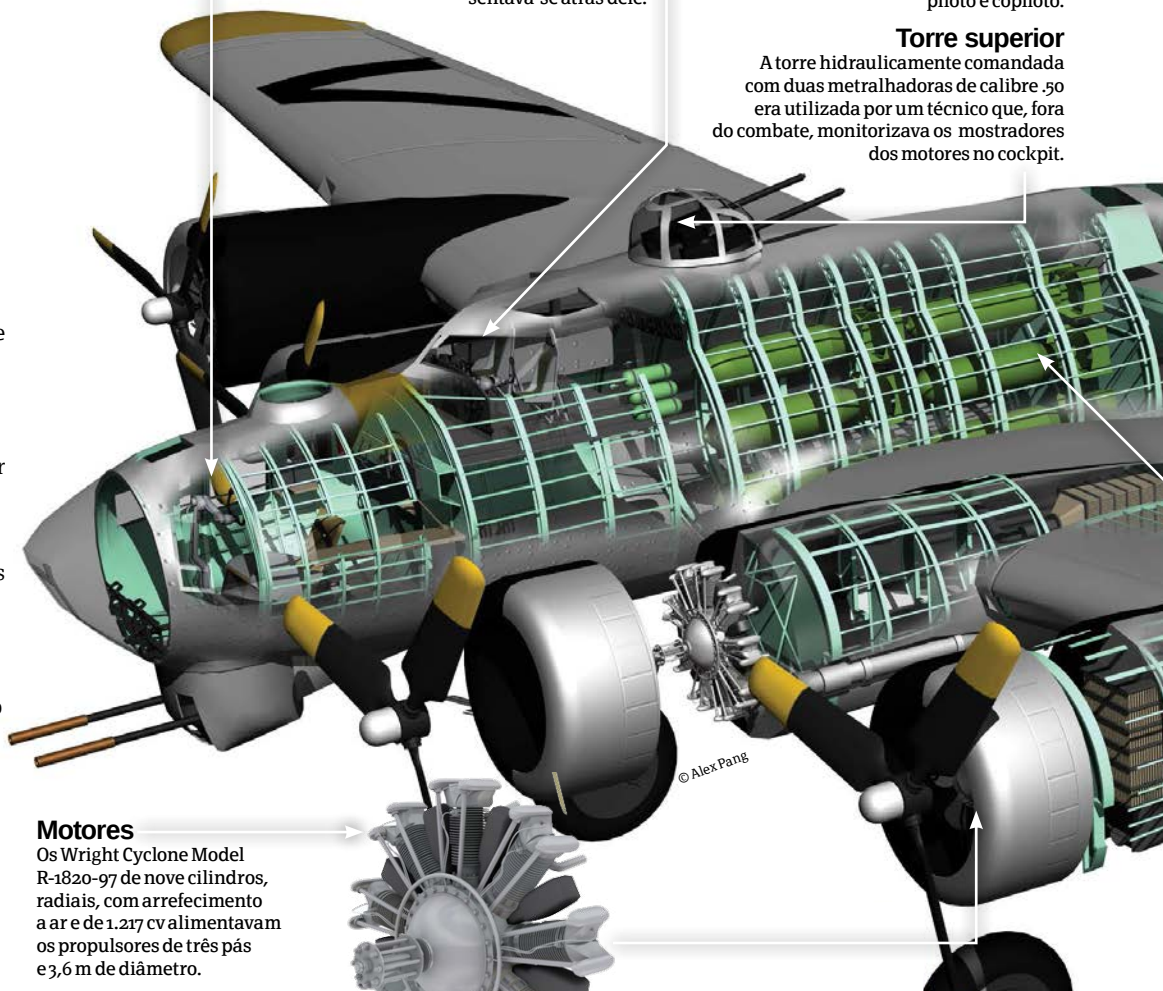
O bombardeiro utilizava a mira Norden e libertava a carga explosiva a partir deste compartimento. O copiloto sentava-se atrás dele.

Comandos e instrumentos

O painel de instrumentos e comandos tinha 150 alavancas, mostradores, rodas, interruptores e manivelas, usados pelo piloto e copiloto.

Torre superior

A torre hidraulicamente comandada com duas metralhadoras de calibre .50 era utilizada por um técnico que, fora do combate, monitorizava os mostradores dos motores no cockpit.



Motores

Os Wright Cyclone Model R-1820-97 de nove cilindros, radiais, com arrefecimento a ar e de 1.217 cv alimentavam os propulsores de três pás e 3,6 m de diâmetro.

Evolução

O B-17 passou por várias modificações e alterações de design consoante as exigências das missões. O seu alcance podia ser expandido com compartimentos para bombas e tanques de combustível "Tokyo", e ainda podia carregar bombas extra em suportes exteriores especiais. As armas de defesa do B-17 foram revistas e alteradas em vários modelos, com a introdução de torres de tiro motorizadas e mais espaço para armas. Dado o peso das munições, cada artilheiro dispunha de cerca de 500 disparos, o que lhes dava um minuto de fogo constante. Apesar de ser uma "fortaleza voadora", precisava de caças mais velozes que o escoltassem e protegessem durante os ataques diurnos.



Durante os ataques, os B-17 voavam em V, para maior proteção.



1. Boeing B-29 Superfortress

Tinha mais armas e voava mais alto e depressa que o B-17. Chegou já tarde à guerra e nunca foi utilizado na Europa.



2. Consolidated B-24 Liberator

Transportava mais bombas mais longe e mais depressa que o B-17, mas era difícil de manobrar e de manter em formação.



3. De Havilland Mosquito

O Mosquito batia o B-17 em velocidade – 563 km/h – e em alcance, mas só conseguia carregar 1.814 kg de bombas.

SABIA QUE... Após a II GM, a CIA usou o B-17 para lançar espões de paraquedas na China, Tibete e numa base soviética no Ártico?

Loadora



Artilheiros centrais

Os artilheiros centrais disparavam pelas janelas da fuselagem.

Operador do rádio

O operador do rádio tinha um compartimento autónomo e uma metralhadora de calibre .50 por cima. Quando equipado com radar, o operador do radar ficava à frente do operador de rádio.

Cauda

A munição é fornecida através de uma câmara no corpo do avião às duas metralhadoras M2 de calibre .50 na pequena torre.

Torre de tiro redonda

A torre de artilharia Sperry com Plexiglas e controlo hidráulico tinha apenas 76 cm de diâmetro; o artilheiro tinha de ver o alvo por entre as pernas. O espaço era tão pequeno que o seu paraquedas tinha de ficar dentro do avião.

Compartimento das bombas

As bombas eram empilhadas até ao teto em prateleiras, com um corredor entre elas. Os membros da tripulação tinham de abrir e fechar as portas do compartimento em caso de avaria ou danos.

Fuselagem

A forma e a força do corpo fino em alumínio eram conferidas por uma estrutura de vigas também de alumínio e juntas com rebites e traves em ziguezague, para fortalecer o interior das asas.

Táticas

A 8.ª Força Aérea dos EUA começou a utilizar o B-17E em ataques diurnos na Alemanha nazi. A visibilidade extra possibilitada pela luz do dia permitia bombardeamentos precisos e, a longo prazo, prometia ter maior sucesso que os ataques noturnos.

O primeiro ataque na Alemanha ocorreu a 27 de janeiro de 1943 e foi conduzido por uma força de 91 B-17 e B-24. Descobriu-se que os B-17 podiam proteger-se a si próprios do fogo cruzado e dos caças inimigos voando com formações em V, mas eram bastante vulneráveis a ataques frontais.

Um ano mais tarde, o B-17G recebeu metralhadoras frontais capazes de lidar com ataques diretos. Em vez de voar em V de 18 aviões, aqui voavam numa formação de três V, uns por cima dos outros, com 12 aviões em cada V. Embora esta formação oferecesse maior proteção dos ataques inimigos, as colisões entre os bombardeiros, que voavam juntos entre si, tornaram-se mais frequentes.



O B-17 em missão.

Os números

B-17 Flying Fortress

Tripulação: 10

Envergadura: 31,6 m

Altura: 5,8 m

Motor:
4 x Wright Cyclone

Velocidade máxima:
462 km/h

Alcance: 5.471 km

Altitude máxima:
10.850 m

Armamento:
13 metralhadoras Browning M2

Carga de bombas: 2.724 kg

Como foi utilizado

O B-17 foi originalmente concebido como arma de defesa costeira ou bombardeiro estratégico diurno. Quando a RAF (Força Aérea britânica) recebeu 20 B-17C em 1941, ficou desiludida com a sua incapacidade de bombardear com precisão acima dos 6.096 metros – ainda sem a mira Norden – e a falta de proteção blindada. O Esquadrão 90 da RAF utilizou-o no Médio Oriente e em missões de reconhecimento do Comando Costeiro.

A grande maioria dos B-17 foi utilizada pela Oitava Força Aérea dos EUA para combater na Europa. Alguns B-17 foram para o Extremo Oriente

e Pacífico Sul, onde estiveram envolvidos em ataques a escoltas japonesas e concentrações de tropas em Java e nas Filipinas. No Mediterrâneo e no Norte de África, os B-17 atacaram alvos navais e realizaram missões de reconhecimento noturnas.

Depois da guerra, os B-17 foram modificados por companhias aéreas civis para transportar carga ou passageiros, apagar incêndios e fazer registos fotográficos. A Força Aérea israelita usou alguns na Guerra da Independência de 1948 e o exército americano testou neles equipamentos, aviões não pilotados e usou-os em estudos meteorológicos.

Alguns tripulantes do B-17E Typhoon McGoon II fotografados na Nova Caledónia, em 1943.





Batalha da Grã-Bretanha

Há 72 anos travou-se um conflito épico entre os poderes aliados e do Eixo. Foi a primeira batalha decisiva travada apenas com meios aéreos e um dos momentos determinantes da II Guerra Mundial.



A Batalha da Grã-Bretanha foi uma campanha exclusivamente aérea entre os Aliados e as potências do Eixo, que se iniciou no verão de 1940 e culminou

em maio de 1941. O objetivo do ataque liderado pelos alemães era destruir por completo a Royal Air Force (RAF) – força aérea britânica – e neutralizar o seu Fighter Command (Comando de Caças), para permitir uma invasão terrestre da Grã-Bretanha. Hitler ordenou à Luftwaffe (força aérea alemã), comandada pelo notável piloto de caças veterano da I Guerra Mundial Hermann Wilhelm Göring, então Ministro da Aviação do Reich, que expulsasse a RAF dos céus “no mais curto período de tempo possível”. O que se seguiu foi uma cara – em termos financeiros e humanos – batalha de desgaste.

À frente da defesa britânica estava Hugh Dowding, então Marechal do Ar da RAF e do Fighter Command, criado em 1936 para gerir e supervisionar a emergente força aérea moderna britânica. O Comando de Caças conduziu a defesa da Grã-Bretanha a partir de Bentley Priory, Londres, comunicando com pistas de aviação, estações de radar, pilotos e outros quartéis-generais de comunicações no Sudeste

(onde decorreu a maior parte da batalha) e outras regiões do país. À sua disposição estava uma força aérea bem organizada, mas em inferioridade numérica face aos alemães e com muitos pilotos sem experiência.

Ao contrário de Dowding, Göring herdou uma Luftwaffe com números impressionantes e muita experiência, incluindo vários pilotos da I Grande Guerra. Göring e os seus comandantes conseguiram assim lançar grandes raids contra a Grã-Bretanha – um dos mais significativos foi um ataque com 500 aviões a 15 de setembro de 1940 –, causando graves danos a diversas áreas e edifícios militares, além de, no fim da guerra, 43 mil civis mortos. Apesar da liderança de Göring, os seus comandantes tinham opiniões diferentes quanto à forma de derrotar a RAF, fator com que Dowding também teve de lidar ao defender o seu país.

Apesar da experiência e superioridade numérica, a Alemanha não conseguiu bater a Grã-Bretanha no ar e, no fim da batalha, tinha perdido 1.152 aeronaves e 1.144 tripulantes, ao passo que a Grã-Bretanha perdera 1.085 aeronaves e 446 soldados. Este resultado foi conseguido graças a uma tecnologia sofisticada, como veremos mais à frente.



Um observador britânico procura nos céus bombardeiros inimigos.

Royal Air Force

Os homens que lideraram a resistência britânica.



Nome: Hugh Dowding

Patente: Marechal do Ar

Descrição: Oficial experiente, Dowding ia reformar-se pouco antes da guerra, mas foi convencido a ficar até a situação ficar estável. É muitas vezes considerado a mente por trás do sucesso britânico na Batalha da Grã-Bretanha.



Nome: Keith Park

Patente: Vice-Marechal do Ar

Descrição: No comando tático durante a Batalha da Grã-Bretanha, Park estava encarregue de proteger Londres de ser atacada. Aos comandos de um Hurricane personalizado, ganhou fama de estrategista perspicaz.



Nome: Trafford Leigh-Mallory

Patente: Comandante Aéreo

Descrição: O comandante do grupo 11 da RAF discordava de Park e Dowding quanto às táticas para contrariar a ameaça alemã. É-lhe atribuída a criação da formação de caças “Big Wing” para perseguir bombardeiros alemães.

Luftwaffe

Os homens que lideraram o ataque alemão.

Nome: Hermann Wilhelm Göring

Patente: Ministro da Aviação do Reich

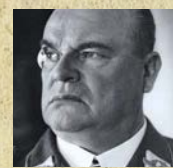
Descrição: Último comandante do lendário piloto de caças “Barão Vermelho”, Göring era o comandante supremo da força aérea alemã. Ainda jovem, tinha voado na I Guerra Mundial e era respeitado pelos alemães como um notável comandante.



Nome: Hugo Sperrle

Patente: Marechal de Campo

Descrição: Sperrle defendeu a Hitler que a destruição da força aérea britânica seria crucial para vencer a guerra. A esquadilha que comandou, a Luftflotte 3, desempenhou um papel importante na batalha, mas sofreu pesadas perdas.



Nome: Albert Kesselring

Patente: Marechal de Campo

Descrição: Kesselring orquestrou o combate na Polónia, França e na Batalha da Grã-Bretanha. É-lhe atribuído o Blitz de Coventry de novembro de 1940 e os seus feitos militares valeram-lhe o respeito das forças aliadas.





1. Hawker Hurricane

Verdadeiro herói, o Hurricane abateu mais aeronaves do que qualquer dos seus contemporâneos e foi o "cavalo de batalha" da RAF.



2. Messerschmitt

Classificados como caças pesados, os Messerschmitt Bf 109E e Bf 110C eram a principal ameaça aérea da Luftwaffe e abateram muitos aviões aliados.



3. Spitfire

O caça mais icônico da II Guerra Mundial era um adversário temível, com poder de fogo, flexibilidade e dinamismo sem paralelo.

SABIA QUE... A RAF perdeu 1.085 aviões durante a Batalha da Grã-Bretanha, ao passo que a Luftwaffe perdeu 1.152?

Mapa da batalha

Geografia das bases militares, quartéis-generais da RAF e da Luftwaffe, estações de radar e esquadrilhas envolvidos.

Uma vez que tinha ocupado a França, a Alemanha estabeleceu bases militares em Calais e noutras cidades costeiras ao longo do Canal da Mancha. Dessa forma, Londres ficava ao alcance dos bombardeiros alemães e a área a sudeste (Kent) era exposta a muitos ataques. De facto, a maior parte da Batalha da Grã-Bretanha foi travada no Sudeste de Inglaterra, logo, a maioria das bases aéreas britânicas locais foi vastamente utilizada. O grupo 11 da RAF, encarregue de proteger Londres e o Sudeste, viu muita ação e sofreu o grosso das baixas durante os ataques inimigos. Como veremos a seguir, o uso cuidadoso e estratégico da tecnologia de radar emergente deu aos britânicos uma visão preciosa das atividades das aeronaves inimigas a atravessar o Canal, sobretudo à noite, ao enfrentar os bombardeiros alemães em situações de baixa visibilidade.

Vários Heinkel He 111 a bombardear Kent durante a Batalha da Grã-Bretanha.



Legenda:

- Bases do Fighter Command
- ⊕ Bases de caças da Luftwaffe
- ⊕ Bases de bombardeiros da Luftwaffe
- - - Limites dos grupos da RAF
- - - Limites das Luftflotten
- Alcance dos Messerschmitt Bf 109
- - - Alcance dos radares de baixo nível
- Alcance dos radares de alto nível



Um Spitfire sobrevoa o Sudeste de Inglaterra.



Um grupo de pilotos da esquadrilha n.º 303 a afastar-se dos seus aviões.



Como a batalha foi ganha

Graças à hábil implementação da emergente tecnologia de radar, as forças aliadas estavam mais bem equipadas para enfrentar os alemães.

A importância do radar na Batalha da Grã-Bretanha foi enorme, algo que o então líder do Comando de Caças da RAF Hugh Dowding sabia bem. A Grã-Bretanha enfrentava um número muito maior de aviões inimigos, pilotos com mais experiência de voo e frequentes bombardeamentos noturnos – a altura preferida dos alemães para atacar. O radar foi assim fundamental, permitindo seguir o movimento aéreo inimigo do outro lado do Canal e gerir a menor força aérea britânica com mais precisão.

A principal vantagem dada pelo radar era a capacidade de lançar aeronaves de ataque e interceção na altura certa. Nem demasiado cedo – obrigando os aviões a aterrar para reabastecer, deixando-os vulneráveis a ataques e aumentando a fatura de combustíveis –, nem demasiado tarde, o que daria aos aviões alemães uma vantagem de altitude crucial no combate subsequente e a hipótese de atingir áreas interiores de Inglaterra. Dowding, aplicando a sua severa Estratégia Fabiana, usou o radar com excelentes resultados, pois recebia informação sobre os aviões atacantes enviada com rapidez de estações costeiras como a de Bentley Priory (quartel-general do Comando de Caças), para que planos táticos apurados pudessem ser traçados e transmitidos às bases da RAF.

Mas o sistema tinha inconvenientes. Embora o radar fosse excelente e muito preciso a detetar movimento de aviões,

era bastante fraco a mostrar o número de aviões e a sua formação, dois fatores cruciais na tomada de decisões para uma resistência eficaz. Por isso, o sistema de Dowding também incluía deteção por radiofrequência – que permitia precisar formações ao serem alinhadas em França – e o Corpo de Observadores, grupos sobretudo de civis voluntários espalhados pelo país que, visualmente, transmitiam informação sobre aviões em aproximação e formações. Aliás, muitos historiadores defendem que, sem estes observadores, por mais avançados que fossem os radares britânicos, a Batalha da Grã-Bretanha teria sido perdida – opinião verbalizada por Dowding quando disse: “Eles foram a forma de seguir raides inimigos após cruzarem a linha de costa. O seu trabalho foi inestimável.”

Apesar das vantagens que o radar dava à força aérea britânica, Göring e os seus comandantes subestimaram a sua capacidade e importância no que seria o fator decisivo na batalha. Se inicialmente a Luftwaffe tinha ordens para atacar estações de radar da RAF (o que fez com pouco sucesso, inativando apenas uma na Ilha de Wight e por menos de 24 horas), a sua atenção depressa se voltou para as cidades e vilas, à medida que o seu controlo do conflito diminuía. Em geral, os historiadores concordam que se Göring tivesse continuado a alvejar as estações de radar, a Alemanha teria tido um sucesso consideravelmente maior do que conseguiu historicamente.

Formação de Hawker Hurricanes sobre a Grã-Bretanha.



Membros do Corpo de Observadores da RAF contam e identificam aviões atacantes.

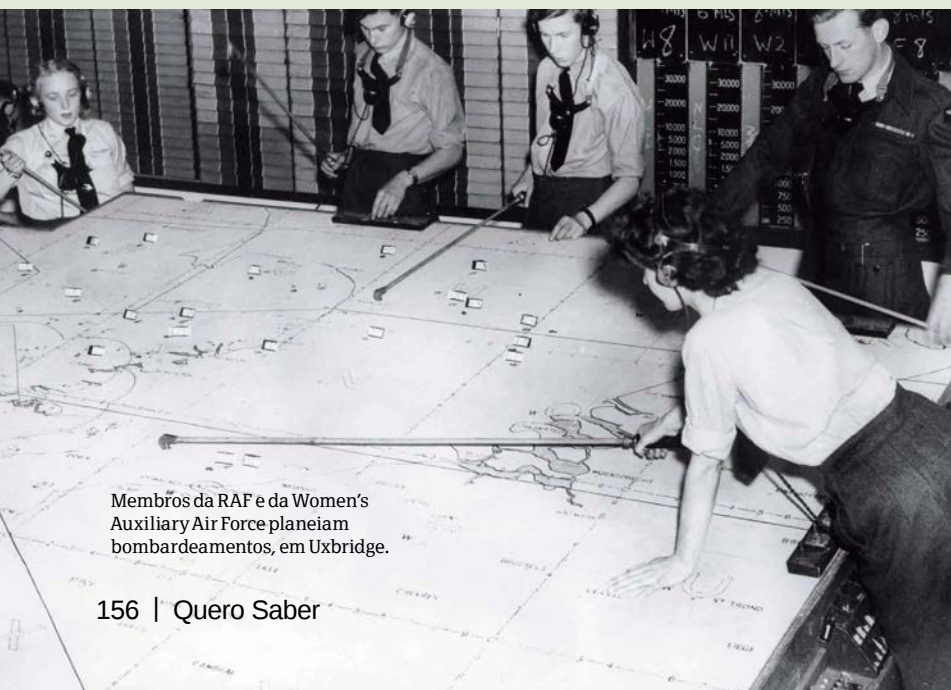


A esquadrilha n.º 303

As esquadrilhas da RAF abateram mais de mil aviões inimigos na Batalha da Grã-Bretanha – e nenhuma teve mais sucesso que a famosa esquadrilha n.º 303. A 303 era uma das 16 esquadrilhas de caças polacas integradas na RAF durante a II Guerra Mundial e foi aclamada pela sua boa pontaria e capacidade aérea durante o conflito. Com mais alvos abatidos que qualquer outra, a 303 competiu com outras esquadrilhas da RAF num “concurso” para ver qual conseguiria abater mais aviões inimigos. No final da Batalha da Grã-Bretanha, venceu de forma inequívoca, registando 808 aviões abatidos. De facto, os três primeiros lugares desta competição foram ocupados por três esquadrilhas polacas, superando de longe a melhor esquadrilha britânica, que se ficou pelos 150 alvos abatidos.



Um Messerschmitt capturado pela 303, com inscrições anti-Hitler.



Membros da RAF e da Women's Auxiliary Air Force planeiam bombardeamentos, em Uxbridge.

Barão Vermelho

1 O Ministro da Aviação do Reich, Göring, foi o último comandante do lendário ás da I Guerra Mundial Manfred von Richthofen, o "Barão Vermelho".

Discurso

2 O nome da batalha vem de um discurso de Winston Churchill, que disse: "A Batalha da França terminou. Creio que a Batalha da Grã-Bretanha está prestes a começar."

Forças do Eixo

3 No ataque à Grã-Bretanha, a Luftwaffe teve a ajuda de uma pequena secção do Corpo Aéreo Italiano, muito ativo no final da década de 1940, mas com pouco sucesso.

Águia

4 O primeiro ataque principal alemão à Grã-Bretanha teve o nome de código "Ataque da Águia". O seu objetivo era derrubar inúmeras estações de radar.

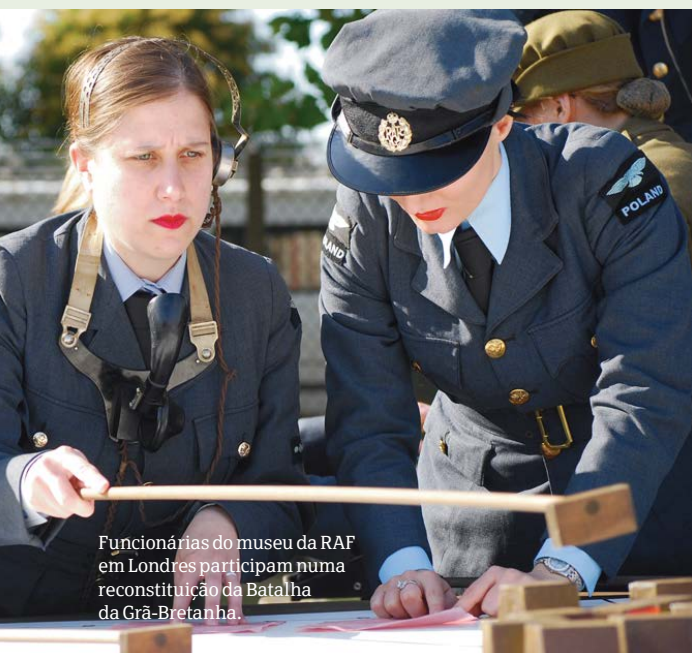
Comemoração

5 A Batalha da Grã-Bretanha é comemorada todos os anos no Reino Unido a 15 de setembro, referido como o Dia da Batalha da Grã-Bretanha.

SABIA QUE... A esquadilha de caças polaca n.º 303 atingiu 808 aviões durante a Batalha da Grã-Bretanha?



Pilotos da esquadilha n.º 111 com um Hurricane em plano de fundo.



Funcionárias do museu da RAF em Londres participam numa reconstituição da Batalha da Grã-Bretanha.



Memorial à Batalha da Grã-Bretanha em Capel-le-Ferne, Kent.

Entrevista

O historiador da RAF David Keen fala sobre a Batalha da Grã-Bretanha.



Quero Saber (QS): A Batalha da Grã-Bretanha foi um ponto de viragem na II Guerra Mundial?

David Keen (DK): Não foi um ponto de viragem, mas influenciou imenso a direção que a guerra tomou. Ao vencer a Batalha da Grã-Bretanha, Hugh Dowding, o então Marechal de Ar da RAF, impediu a destruição do Comando de Caças pelos alemães e impossibilitou a Luftwaffe de ganhar o total domínio do ar. Se tal tivesse acontecido, Hitler poderia ter desencadeado a invasão de Inglaterra por mar e terra que tinha planeada (Operação Leão Marinho) com muito pouco resistência, e as forças americanas não teriam uma base de onde lançar os seus ataques.

QS: Em que estado estava a força aérea britânica antes da batalha, face à alemã?

DK: A Luftwaffe estava numa posição forte, com uma sólida infraestrutura implantada desde a I Guerra Mundial, pilotos com uma vasta experiência que tinham combatido muito na Guerra Civil de Espanha e em superioridade numérica. Os britânicos, pelo contrário, tinham sido muito lentos na preparação para a guerra (Lord Halifax até promovera e favorecera uma política de pacificação com a Alemanha até esta invadir a Polónia) e na modernização da sua obsoleta força aérea. Por exemplo, o Comando de Caças só foi criado em 1936 e, sem a boa gestão e reorganização de Dowding, teria tido muitas dificuldades em combater a ameaça alemã. A RAF também foi para a batalha em inferioridade numérica e tinha pilotos menos experientes.

QS: Quão importante foi Dowding e a integração do radar para a vitória aliada?

DK: A utilização integrada do radar foi muito importante, pois deu ao Comando de Caças da RAF uma perspetiva muito maior do outro lado do Canal, o que permitiu detetar e identificar aviões atacantes bem mais depressa; essa informação era transmitida para Bentley Priory, o quartel-general do Fighter Command. Ao dividir a RAF em quatro setores principais – dez para o Sudeste, 11 para Londres, 12 para as Midlands

e 13 para o Norte e Escócia, a informação recolhida pelo radar podia ser filtrada rápida e eficazmente para a área do país onde era necessário avançar para a ação.

QS: Os aviões tinham dado um gigantesco salto desde que foram usados na I Guerra Mundial; que tecnologia tinham a RAF e a Luftwaffe à sua disposição?

DK: A RAF usou dois caças principais na batalha, o Hawker Hurricane e o Spitfire. Apesar da fama do Spitfire como símbolo da guerra, na verdade o Hurricane foi usado em maior número pela RAF e abateu mais aviões inimigos do que o Spitfire. O Hurricane era um caça robusto e era visto como o "cavalo de batalha" das forças aliadas, mostrando um bom desempenho global e uma sólida plataforma de armas. O Spitfire, em menor número, era tecnicamente superior e, nas mãos de um ás, era um adversário mais terrível. Do seu lado, a Luftwaffe utilizou sobretudo o Messerschmitt 109, classificado como um caça pesado e que ganhou fama pela sua estabilidade e durabilidade. Apesar das diferenças, os aviões eram largamente semelhantes, e um piloto experiente num normalmente levava a melhor sobre outro com um amador ao leme.

QS: Por fim, olhando para trás, o que deveria ter feito a Alemanha para vencer a batalha?

DK: A indecisão e a dispersão de forças foi a verdadeira ruína da Alemanha, algo que derivava do topo da cadeia de comando. Antes da invasão da Polónia, Hitler tinha prometido à Grã-Bretanha que se esta deixasse a Alemanha em paz durante as suas campanhas militares, ele também a deixaria em paz, o que teve o apoio de muitos britânicos da altura. Assim, quando a Alemanha se viu, de repente, em guerra com a Grã-Bretanha, não tinha sido traçado um firme plano de invasão; quando Göring e os seus comandantes não conseguiram atingir a rápida vitória que previam, muitas táticas antagónicas entraram em jogo. Sem invasão terrestre e marítima, a Luftwaffe recebia ordens frequentes para alterar as suas prioridades de bombardeamento, por vezes para apontar a estações de radar, outras a cidades (como Coventry). Além disso, como o avanço da Alemanha na frente leste estagnou contra os russos, cada vez mais aviões eram para lá desviados, para reforçar as forças. Para vencer a Batalha da Grã-Bretanha, os alemães deviam ter-se concentrado das estações de radar britânicas e, depois de destruídas, focar-se nas pistas de aviação.

Museu da RAF

O museu da RAF em Londres tem uma área expositiva dedicada inteiramente à Batalha da Grã-Bretanha, renovada recentemente, com a coleção mais completa de aeronaves utilizadas por ambos os lados do conflito. Para mais informações, visite o site www.rafmuseum.org.uk.



Um excelente local para uma visita de estudo.



A tecnologia por detrás da Operação Chastise

Olhamos de perto para o famoso ataque dos Dambusters em 1943.



Provavelmente o mais famoso bombardeiro pesado da II Guerra Mundial, o Lancaster, construído pela Avro, efetuou algumas das missões mais perigosas do conflito. Projetados como bombardeiros noturnos mas usados muitas vezes de dia, os Lancasters às ordens do Comando de Bombardeamento fizeram 156 mil saídas durante a guerra, largando 609 mil toneladas de bombas. Entre estas estava a “bomba de ressalto” inventada por Barnes Wallis para o ataque dos Dambusters (“demolidores de barragens”) em 1943.

Wallis concebeu a bomba para destruir barragens do Vale do Ruhr, na Alemanha. As barragens eram importantes, porque a região do Ruhr era uma das principais zonas industriais do país, com armas, veículos e matérias-primas que abasteciam a máquina de guerra nazi. Se as barragens fossem destruídas, a produção na região cairia imenso, ajudando os Aliados.

O design da bomba era simples mas complexo: um cilindro que albergava quase 3.000 kg de explosivos potentes e detonaria na base da barragem com pistões hidrostáticos. O verdadeiro desafio era posicionar a bomba.

Várias redes de torpedos ligadas com aço protegiam as barragens do Ruhr, que enredariam quaisquer mísseis e impediriam qualquer explosão junto às bases das barragens. A bomba de Wallis, contudo, foi concebida para roçar pela superfície da água, saltando sobre as redes e avançando até à barragem.

Para isso, a bomba tinha de ser largada a uma altura e velocidades específicas, com rotação para trás integral, de forma a aumentar o peso do ressalto em contacto com a água e a reduzir a velocidade, para que o Lancaster pudesse voar sem impedimentos.

As bombas de Wallis foram por fim utilizadas na Operação Chastise, a 16 de maio de 1943, na qual 19 aviões bombardeiros e 113 caças atacaram o Vale do Ruhr. Duas grandes barragens foram atingidas pelas bombas, provocando enormes inundações e significativas perdas de vidas humanas civis. Oito bombardeiros dos Aliados foram também abatidos, juntamente com 53 caças. ❁



O Lancaster continuou a fazer serviço militar até 1963, quando foi retirado.



A barragem de Möhne foi destruída por uma bomba de ressalto.



Uma das bombas de Wallis em exposição no Museu da Guerra Imperial, em Londres.

O inventor



Barnes Wallis foi um engenheiro inglês que, durante a maior parte da sua carreira, trabalhou para a empresa de aviação britânica Vickers. No início foi encarregue de desenhar dirigíveis – incluindo

o recordista R100 –, mas com o eclodir da II Guerra Mundial, começou a conceber aviões.

Embora Wallis tenha imaginado e desenhado a bomba de ressalto nas costas de um ensaio que tinha escrito sobre bombardeamento estratégico, antes foi responsável por várias outras proezas notáveis, como a introdução de fuselagens geodésicas e asas, sem paralelo em termos de leveza e força.

Após a guerra, Wallis foi promovido a diretor do departamento de I&D da Vickers-Armstrongs, onde liderou vários projetos, incluindo o hoje comum das asas de geometria variável.

Assustador

1 O emblema do Phantom era um fantasma bizarro designado The Spook pelos pilotos. Foi desenhado pelo artista técnico da McDonnell Douglas Anthony Wong.

Alcunhas

2 O Phantom adquiriu várias alcunhas durante a sua longa carreira, incluindo Rhino, Flying Anvil, Flying Footlocker, Lead Sled e St. Louis Slugger.

Exportação

3 O Phantom foi usado não só na América do Norte, mas também em muitos outros exércitos nacionais, sendo exportado para a Grécia, Alemanha e Irão, entre outros.

Acrobacias

4 A variante F-4J Phantom II também viu muita ação não militar. Foi pilotada pela equipa de acrobacias aéreas dos EUA, os Blue Angels, desde 1969 até 1974.

Obsoleto

5 O F-4 Phantom II acabou por ser substituído por um par de caças de combate mais recentes a partir dos anos 1980. Estes incluíam F-14 Tomcats e F/A-18 Hornets.

SABIA QUE...

O F-4 Phantom II foi apresentado oficialmente a 30 de dezembro de 1960?

Dentro do F-4 Phantom II

Um dos aviões de combate mais icónicos, o F-4 Phantom II estabeleceu 15 recordes mundiais.



O F-4 foi um dos caças interceptores mais tecnologicamente avançados da sua geração. Batendo muitos recordes – maior altitude em voo, maior velocidade e subida vertical mais rápida, etc. – e exibindo novos materiais de construção e componentes aeronáuticos avançados, o jato dominou os céus desde 1960 até ao final da década de 1970.

O Phantom era alimentado por um par de turbojatos de compressor axial General Electric J79, que conseguiam atingir uns colossais 8.094 quilogramas-força de força propulsora em pós-combustão. Isto, juntamente com a sua fuselagem de titânio superforte, concedia à aeronave uma relação sustentação/resistência de 8,58, uma relação impulso/peso de 0,86 e uma velocidade de ascensão norte de 210 metros por segundo. Esta quantidade extrema de potência proporcionou-lhe uma velocidade máxima de 2.390 quilómetros por hora.

Como um caça interceptor, o F-4 estava equipado com nove suportes de armas externos. AIM-9 Sidewinders ar-ar, AGM-65 Mavericks ar-terra, GBU-15 antinavios e um canhão Gatling de seis canos Vulcan eram só uma pequena seleção de todo o armamento disponível. Além disso, podia transportar também uma gama de armamento nuclear.

Contudo, talvez a maior inovação do F-4 Phantom II tenha sido a adoção de um radar Doppler de impulsos. Ainda em uso, este é um sistema de radar tetradimensional capaz de detetar a posição 3D e a velocidade radial de um alvo. Fá-lo transmitindo fluxos curtos de ondas radiofónicas (em vez de uma onda contínua), que depois de serem parcialmente refletidos pelo objeto em voo, são recebidos e decifrados por um processador de sinais, que distingue a sua localização e trajetória de voo através dos princípios do efeito de Doppler. ⚙️



Nove suportes para armas externas podiam ser instalados oferecendo um arsenal de forte poder de fogo.

A anatomia de um F-4E Phantom II

Veja a tecnologia que tornou o Phantom um caça de combate tão recordista.

Fuselagem

A fuselagem do Phantom foi forjada de titânio, concedendo-lhe a robustez, a durabilidade e a resistência ao calor necessárias para executar manobras a altas velocidades.

Radar

Uma das maiores inovações do Phantom foi o seu radar Doppler de impulsos instalado no nariz. Este tipo de radar transmite impulsos curtos de ondas radiofónicas para determinar a posição e o movimento de um objeto.

Motores

O F-4E foi equipado com dois turbojatos de compressor axial GE J79-GE-17A. Estes ofereciam um impulso seco de 5.400 kgf e 8.094 kgf com o pós-combustor engatado.

Armamento

Até 8.480 kg de armas em nove suportes podiam ser transportadas. Estas incluíam bombas guiadas por laser, lança-mísseis e mísseis guiados por radiação infravermelha.

Asa

Os bordos de segurança em ambas as asas melhoraram muito a manobrabilidade de ângulo de ataque elevado. Isto melhorou a dinâmica a velocidades baixas e médias.

Os números**F-4E Phantom II**

Tripulação: 2
Comprimento: 19,2 m
Envergadura: 11,7 m
Altura: 5 m
Peso: 13.757 kg
Motor: 2 x turbojatos General Electric J79-GE-17A
Força de propulsão máx.: 8.094 kgf
Velocidade máxima: 2.390 km/h
Altitude máxima: 18.300 m



O feroz F-86 Sabre

Considerado a melhor aeronave militar da década de 1950, o F-86 Sabre era um caça a jato altamente versátil tão rápido como letal.



O F-86 Sabre era um caça a jato monolugar construído pela North American Aviation (hoje da Boeing) em finais da década de 1940. A aeronave – o primeiro jato ocidental com asas em flecha e um dos primeiros capazes de passar a barreira do som em mergulho – entrou em ação na Guerra da Coreia e durante a Guerra Fria.

Construído inicialmente para combater o russo MiG-15, o Sabre foi enviado para missões de voo de superioridade, como por exemplo combates a alta velocidade. Embora inferior ao jato russo em termos de leveza e armas, o reduzido atrito transónico produzido pelas asas em flecha – juntamente com a fuselagem aerodinâmica e a eletrónica avançada – garantia-lhe uma superior manobrabilidade. Graças a esta capacidade, depressa se tornou superior em combate.

Apesar do armamento inferior ao dos rivais, o Sabre foi um dos primeiros jatos militares capazes de disparar mísseis ar-ar guiados

e variantes posteriores, como o F-86E, que já tinham radar e sistemas de mira revolucionários para a época. Estes fatores, em conjunto com o seu teto de serviço alto (altitude máxima) e a sua generosa autonomia de cerca de 1.600 km, permitiam-lhe interceptar facilmente qualquer aeronave inimiga.

Contudo, hoje o Sabre é sobretudo conhecido pelos seus recordes mundiais, uma vez que variantes do jato bateram recordes de velocidade oficiais durante seis anos nas décadas de 1940 e 1950. De facto, o F-86D fez história em 1952 não só ao estabelecer o recorde mundial de velocidade (1.123 km/h), mas também por o reduzir em 27 km/h no ano seguinte.

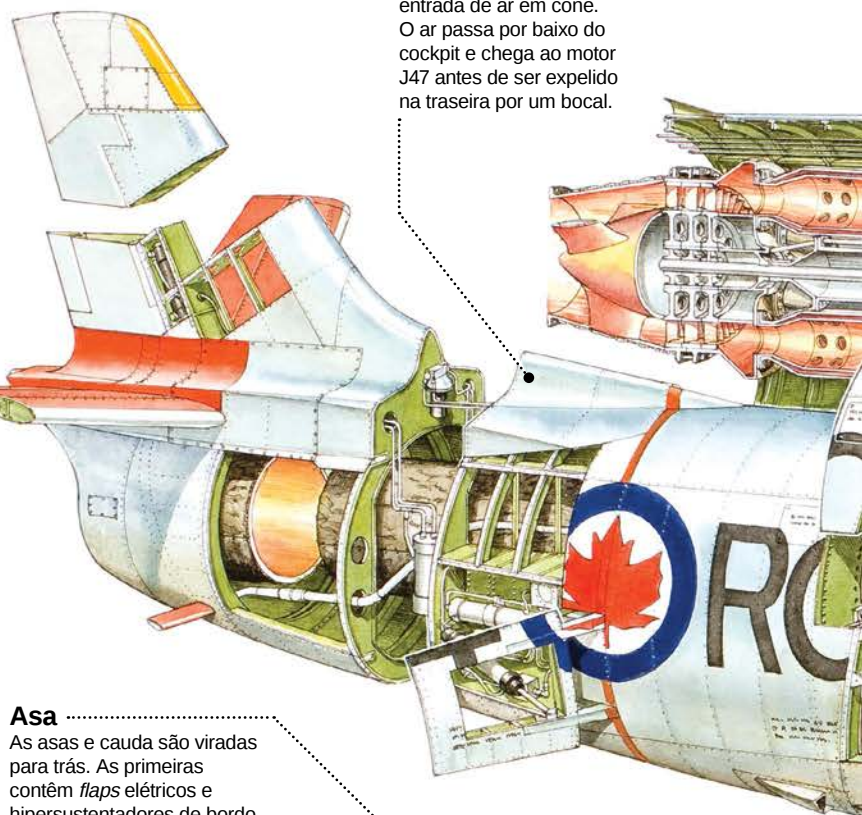
Hoje, já não há F-86 ao serviço de forças armadas, mas dado o seu estatuto icónico e fiabilidade, muitos continuam a funcionar na esfera civil – só nos Estados Unidos, estão registados 50 jatos em posse de privados. ⚙

A bordo do F-86E

Explore a engenharia avançada que faz do Sabre um caça a jato tão formidável...

Fuselagem

A fuselagem é cónica e afunilada, com uma entrada de ar em cone. O ar passa por baixo do cockpit e chega ao motor J47 antes de ser expelido na traseira por um bocal.



Asa

As asas e cauda são viradas para trás. As primeiras contêm *flaps* elétricos e hipersustentadores de bordo de ataque automáticos. As asas em flecha empregam a sua excelente agilidade nos combates aéreos.

Embora construído nos EUA, mais 20 países, pelo menos, usaram Sabres nas suas forças armadas, como Japão, Espanha e Reino Unido.



O F-86 Sabre bateu o recorde mundial de velocidade não uma mas três vezes, a mais rápida das quais aconteceu em 1953, quando atingiu 1.151 km/h.

SABIA QUE...

Os Estados Unidos deixaram de produzir o F-86 Sabre em dezembro de 1956?

Motor

O F-86E usa um motor turbojato GE J47-13 capaz de produzir 2.358 kgf de propulsão. Esta potência bruta garante-lhe uma velocidade horizontal máxima de cerca de 1.050 km/h.

Cockpit

O F-86E tem uma pequena cúpula redonda que cobre a cabina monolugar. O cockpit está muito à frente, encaixado mesmo atrás do nariz.

Os números

F-86E Sabre

Comprimento: 11,3 m

Envergadura: 11,3 m

Altura: 4,3 m

Velocidade máxima:

1.046 km/h

Autonomia: 1.611 km

Altitude máxima:

1.371 m (45 mil pés)

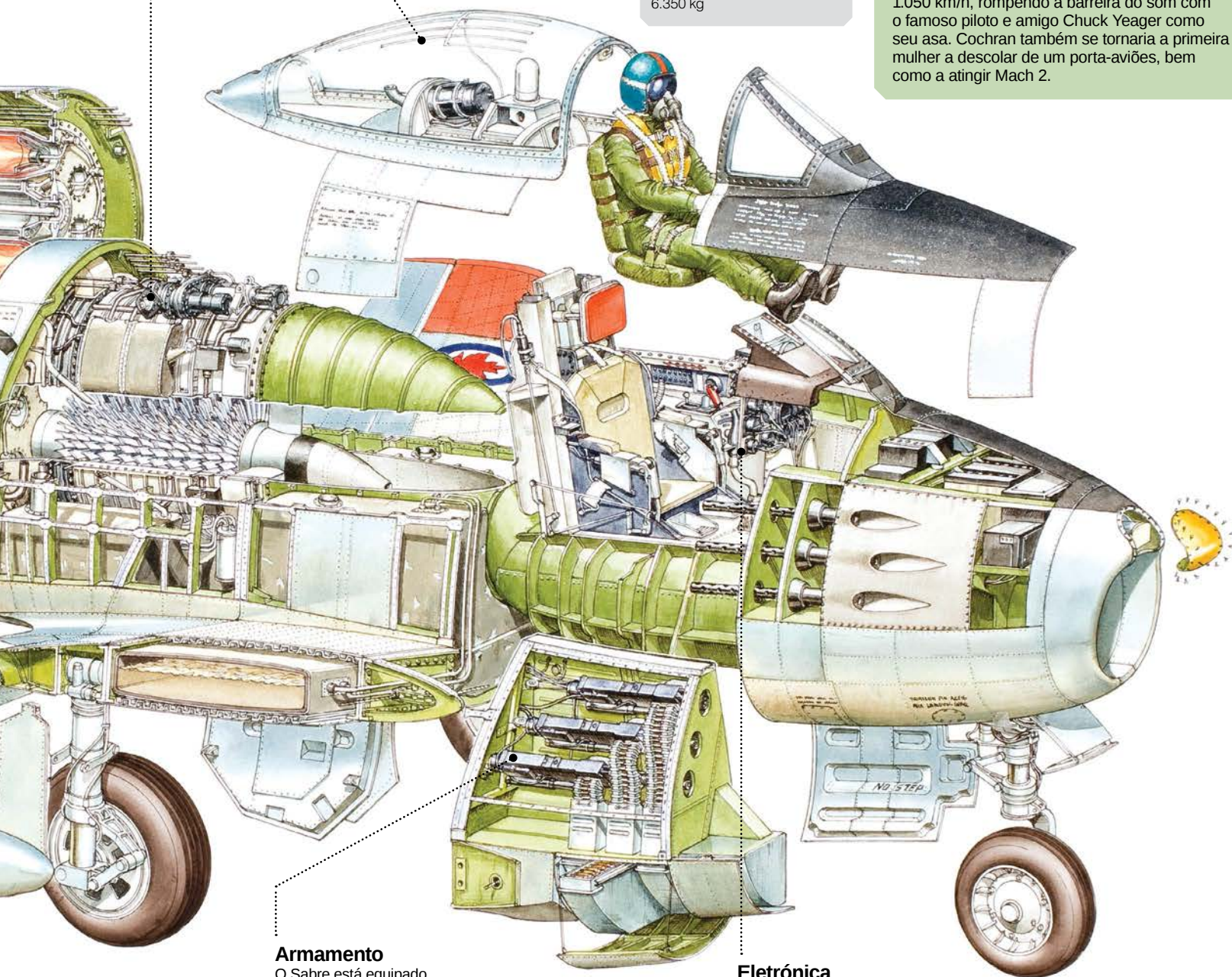
Peso em combate:

6.350 kg

Quem foi a aviadora Jacqueline Cochran?

Jacqueline Cochran nasceu em 1906, foi uma aviadora americana pioneira e um dos pilotos mais dotados da sua geração. Este talento no ar levou-a a ser a primeira mulher a quebrar oficialmente a barreira do som – uma espantosa proeza que ela executou num F-86 Sabre único, construído à medida.

O recorde foi batido a 18 de maio de 1953, em Rogers Dry Lake, Califórnia. No seu F-86, Cochran atingiu uma velocidade média de 1.050 km/h, rompendo a barreira do som com o famoso piloto e amigo Chuck Yeager como seu asa. Cochran também se tornaria a primeira mulher a descolar de um porta-aviões, bem como a atingir Mach 2.



Armamento

O Sabre está equipado com seis metralhadoras M2 Browning de calibre .50 (12,7 mm) e 16 mísseis HVAR de 127 mm, além de uma variedade de bombas de queda livre e mísseis não guiados.

Eletrónica

Uma mira A-1CM, em conjunto com um sistema de radar AN/APG-30, faz do F-86E um dos jatos mais tecnologicamente avançados do seu tempo. O radar determina rapidamente a distância para potenciais alvos.



Dassault Mirage

Aeronave leve e repleta de funcionalidades polivalentes, o Dassault Mirage 2000 é o epítome dos caças de quarta geração, oferecendo um excelente perfil de voo de alta velocidade e uma assinatura de radar diminuída.



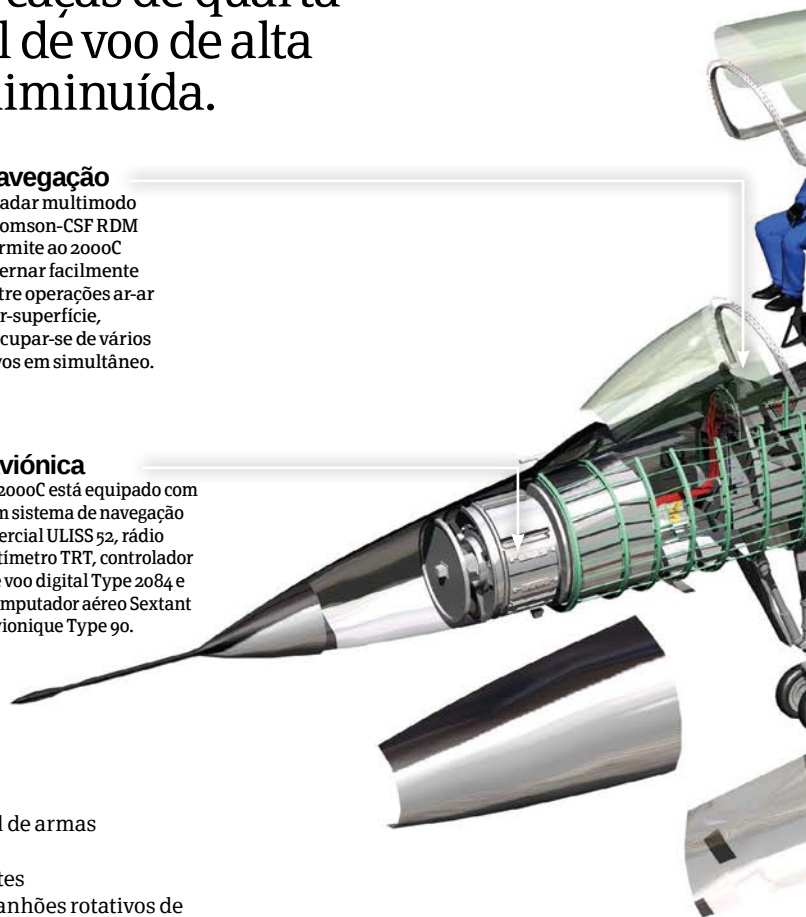
Dois Mirage 2000C numa missão de policiamento aéreo nos países bálticos.

Navegação

O radar multimodo Thomson-CSF RDM permite ao 2000C alternar facilmente entre operações ar-ar e ar-superfície, e ocupar-se de vários alvos em simultâneo.

Aviônica

O 2000C está equipado com um sistema de navegação inercial ULISS 52, rádio altímetro TRT, controlador de voo digital Type 2084 e computador aéreo Sextant Avionique Type 90.



Embora ofuscada por aviões mais glamorosos nos últimos 30 anos, a série de caças multimissão Dassault Mirage 2000 sempre ofereceu uma excelente funcionalidade e eficiência de custo aos países onde esteve ativo, onde se incluem nações da Europa, Médio Oriente e Ásia. As tão publicitadas funções ecológicas e de segurança não foram, no entanto, as únicas a contribuir para a popularidade do Mirage entre forças aéreas de todo o mundo – o principal atrativo é a sua tremenda letalidade, que pode ser direcionada a alvos aéreos, marítimos

e terrestres com todo um arsenal de armas mortíferas.

Estamos a falar de nove suportes para armamento externo, dois canhões rotativos de 30 milímetros, vários lança-foguetes Matra capazes de lançar 18 foguetes de 68 mm não teleguiados, dois mísseis ar-ar de curto alcance R550 Magic, dois mísseis ar-ar de médio alcance Super 530, dois mísseis antinavio Exocet AM-39, dois mísseis ar-terra guiados por laser AS-30L e ainda a capacidade de lançar um único míssil tático de cruzeiro nuclear ASMP no centro de qualquer

região, a uma distância de 300 km. Obviamente, quando se tem à disposição esta imensidão e flexibilidade de carga explosiva, a manutenção deixa de ser problema; assim que o Mirage 2000 sai do hangar, em pouco tempo deixa de haver alvos a abater.

A complementar este poder de fogo incrível está o desempenho espantoso do Mirage, que em grande parte se deve à combinação de uma configuração de asa em delta com um motor *turbofan* de pós-combustão SNECMA M53-P2. O M53-P2 permite ao Mirage 2000 atingir uma velocidade máxima de 2.400 km/hora e subir a uma altitude de 16.154 metros num minuto. A potência do motor – que em pós-combustão produz um máximo de 98 kilonewtons de propulsão – é intensificada ainda mais pelas entradas de ar ajustáveis em forma de meio cone, que criam choques de pressão de ar inclinados para proporcionar uma admissão de ar eficiente a velocidades elevadas.

É precisamente nas velocidades elevadas que a disposição em asa delta do Mirage 2000 mostra o

Um Mirage 2000B antes da decolagem. O caça sobe 16.154 m em 60 segundos.



Nuclear

1 O Mirage 2000 consegue transportar e lançar o ASMP, um míssil de cruzeiro nuclear e supersónico acionado por um motor de reação e com um alcance máximo de 300 km.

Viajado

2 O Mirage 2000 ainda é utilizado um pouco por todo o mundo, desde a França, o seu país de origem, a nações do outro lado do mundo como o Brasil e a Índia.

Marcel

3 A fabricante do Mirage, a Dassault Aviation, foi fundada por Marcel Dassault em 1930. A empresa é hoje a principal construtora aérea de defesa em França.

Apressado

4 A fase de design do projeto Mirage 2000 foi incrivelmente rápida; do concept, à criação do protótipo, à produção do caça passaram apenas sete anos (1975-1982).

Líbia

5 Apesar de ter sido criado há já quase 30 anos, o Mirage 2000 ainda continua ativo. Em 2011, os caças franceses ajudaram a reforçar a zona de exclusão aérea na Líbia.

SABIA QUE... No filme Cavaleiros dos Céus, de 2005, apareceram vários Dassault Mirage 2000?

2000

Estrutura

O Mirage 2000 tem uma configuração de asa em delta que lhe dá mais agilidade a velocidades elevadas. As asas de metal têm várias longarinas e os *elevons* (leme de profundidade + aileron) são revestidos a fibra de carbono, com uma estrutura interior em favos de mel, de liga leve.

No interior do Mirage 2000C

Olhamos a fundo para este caça multimissão e descobrimos o que faz dele uma máquina tão versátil.

Motor

O motor *turbofan* SNECMA M53 do Mirage produz uma propulsão de 64 kN, que aumenta para 98 kN em pós-combustão. A velocidade máxima é de 2.400 km/h.

Armamento

Para além dos dois canhões tipo revólver de 30 mm, o 2000C pode lançar vários mísseis e bombas dos seus nove suportes externos, desde Matra Magic-II a um míssil de cruzeiro nuclear.

Os números



Dassault Mirage 2000C

Tripulação: 1

Comprimento: 14 metros

Envergadura: 9 metros

Altura: 5 metros

Motor: 1 x *turbofan* SNECMA M53-P2 (64 kN)

Velocidade máxima: Mach 2.2 (2.400 km/h)

Alcance máximo: 1.550 km

Altitude máxima: 17.060 m

Armamento: 2 x canhões de 30 mm, 2 x lança-foguetes Matra de 68 mm, 2 x Matra R550 Magic-II, 2 x AM-39 Exocet, 2 x mísseis AS-30L guiados por laser, 1 x míssil tático nuclear de cruzeiro ASMP, 9 x bombas de queda livre Mk 82

O programa de produção do Mirage 2000 terminou em 2007, mas muitos continuam a estar ativos.



seu valor, demonstrando alta agilidade e fluidez de movimentos. O amplo ângulo triangular à retaguarda nas asas do caça diminui bastante a velocidade do ar normal nas bordas de ataque, ao mesmo tempo que garante que a velocidade por cima da asa se mantém inferior à velocidade do som. Tudo isto, em conjunto com a grande área de superfície das asas, dá ao caça uma boa sustentação e carga de asa mínima e, como tal, um manobrabilidade bastante alta da fuselagem.

Esta agilidade é ajudada pelo facto de o Mirage ter sido concebido com um ponto neutro mais dianteiro que o seu

centro de gravidade. Basicamente, isso faz com que o caça permaneça instável durante o voo, o que permite ao piloto fazer manobras mais precisas e exigentes no ar.

De facto, o casamento perfeito entre performance espetacular e potencial para destruição massiva tem assegurado ao Mirage uma vida ativa tanto no país de origem como no estrangeiro, apesar de a produção da aeronave ter cessado há já cinco anos. Um bom exemplo do respeito duradouro pelas capacidades deste caça foi a utilização de Mirage 2000 pela França no reforço da zona de interdição de voo na Líbia em 2011. ⚙



INDÚSTRIA & INVENTOS

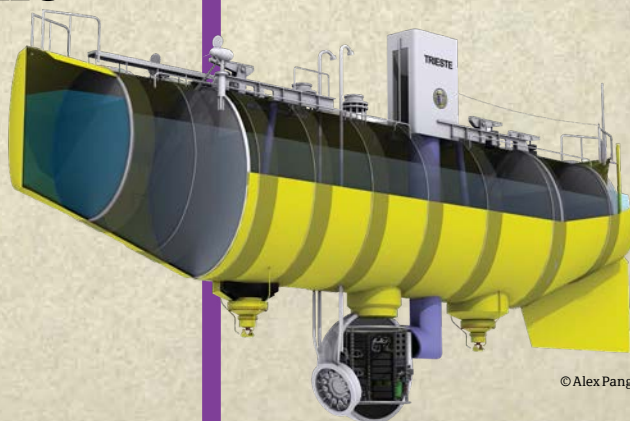
- 166 **A era dos Vikings**
Como ergueram o seu vasto império?
- 172 **O semeador de Jethro Tull**
Explicamos-lhe esta invenção agrícola essencial
- 172 **Bombas de água**
A distribuição de H₂O muito antes da torneira
- 173 **Os ferreiros**
Artesãos especializados que criavam uma variedade de objetos importantes
- 174 **O ornitóptero**
O funcionamento de um dos mais famosos designs de aviação de Leonardo Da Vinci
- 176 **O Cutty Sark**
O clipper de transporte de chá que velejava mais depressa que a concorrência
- 178 **Encadernar livros**
- 178 **Microfones de cristal**
- 179 **As esporas explicadas**
- 180 **A máquina a vapor de Newcomen**
Como ajudou a provocar a Revolução Industrial?
- 182 **A primeira bateria**
- 182 **A lanterna de Davy**
- 182 **Moinhos de maré**
- 183 **Relógios astronómicos**

- 184 **A Flying Scotsman**
Explore esta famosa locomotiva
- 186 **Relógios de pêndulo**
- 186 **O zootrópio**
- 187 **Limpeza de chaminés**
- 188 **Relógios de água**
- 188 **O pulmão de aço**
Para que servia esta grande caixa metálica?
- 188 **Os foles**
- 189 **Barcos com rodas de pás**
- 190 **Máquina de escrever**
Como antecipou os modernos processadores de texto?
- 190 **O parafuso de Arquimedes**
Um método de transporte de água com engenho
- 191 **O papiro**
- 192 **O órgão de tubos**

O batíscafo Trieste 202

- 194 **O Ford Modelo T**
O automóvel que trouxe a condução às massas
- 198 **A máquina Singer**
- 199 **O fecho-éclair**
- 200 **O telégrafo elétrico**
- 201 **Os filmes sonoros**
- 205 **O primeiro reator nuclear**
- 206 **Os primeiros frigoríficos**
- 208 **O gira-discos**

O Cutty Sark 176



© DKImages

© Alex Pang



A era dos Vikings
166



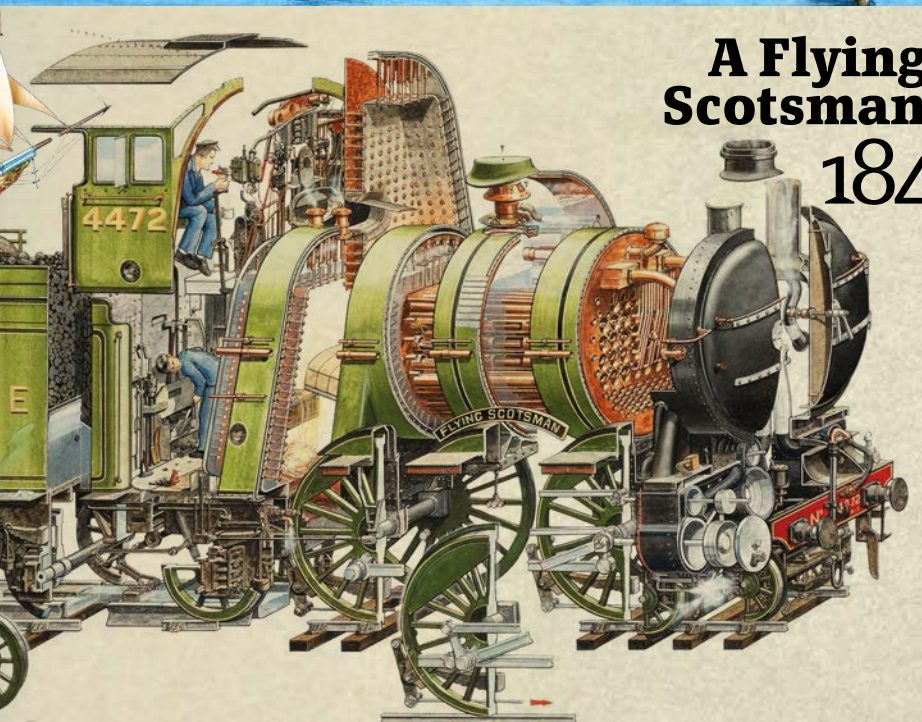
A lâmpada incandescente
207



O papel dos ferreiros
173



210
Telefones de disco



A Flying Scotsman
184



O Ford Modelo T
194



Primeira incursão viking registada em Inglaterra ao mosteiro da ilha de Lindisfarne.

O Rei Alfredo de Wessex derrotou os Vikings em batalha, mas concede grandes partes do leste do país.



O Norte de Inglaterra é quase todo conquistado. As regiões vencidas são sujeitas à Danelaw.

Canuto, o Grande torna-se Rei de Inglaterra após ano e meio de conflito.

Após décadas de declínio, a influência dos Vikings em Inglaterra diminui e culmina na Invasão Normanda.



SABIA QUE... Os Vikings são também conhecidos como Normandos e Varegues?

A ERA dos VIKINGS

Como tesouros, oportunidades de comércio e uma insaciável fome de explorar levaram este povo nórdico a construir um vasto império.



Os Vikings eram guerreiros-marinheiros escandinavos que, nos séculos VIII, IX e X, aterrorizaram vastas áreas da Europa. Nas suas terras natais – Noruega, Dinamarca e Suécia –, eram maioritariamente agricultores independentes que viviam sob chefes proprietários de terras, mas no estrangeiro eram impiedosos oportunistas, pilhando as riquezas das terras nos seus terríveis assaltos. Desde o Norte de Inglaterra e Escócia até Constantinopla (atual Istambul) e às Américas, nenhuma civilização estava a salvo.

Embora as incursões por terra fossem frequentes, os Vikings ficaram conhecidos sobretudo pelos seus ataques por mar, com poderosos dracares que transportavam grupos de guerreiros pelos mares da Europa – e mais além – numa série de temíveis ofensivas-relâmpago. Era neste tipo de ataque indetetado a alta velocidade que os Vikings eram peritos, escolhendo alvos relativamente desprotegidos e depois saqueando-os. O saque era carregado para os dracares e levado para o seu país natal, e muitas vezes nada mais que os restos em chamas do povoado denunciavam que Vikings alguma vez ali tinham estado.

De todas as nações da Europa, incluindo Portugal, a Inglaterra foi uma das que mais sentiu o embate do gosto dos Vikings pelas ofensivas marítimas, com uma sucessão de ataques-relâmpago e grandes invasões desde finais do século VIII até ao início do séc. XI. Neste período, vastas zonas de Inglaterra foram conquistadas pelos Vikings e houve inúmeros confrontos com os governantes nativos. Um dos mais eminentes foi o anglo-saxão Rei de Wessex, Alfredo, o Grande. Alfredo viu os reinos de Ânglia Oriental, Nortúmbria e Mércia serem capturados pelos Vikings e só através de um tratado e mais conflitos conseguiu travar a expansão da Danelaw (leis sociais vikings) e os seus territórios.

Contudo, se na Europa Ocidental a era dos Vikings se caracterizou por conquistas militares, no Leste foi tipificada por comércio. De facto, embora haja indícios de incursões esporádicas na região do Báltico, aqui a presença viking nunca foi imposta à força da espada. Já as expedições dos Vikings à Rússia, Turquia e Grécia abriram rotas comerciais e fluxos de receitas antes não-existentes, sendo muitos produtos, materiais e técnicas de outras culturas levados para a Escandinávia.

O domínio dos Vikings chegou ao fim no século XI, devido a uma variedade de fatores, o mais importante dos quais foi a sua dispersão geográfica e cultural. Graças às expedições e ataques em todo o mundo – desde a Terra Nova até Bizâncio –, cultura, religião e práticas estrangeiras foram levadas para a Escandinávia, e todas exerceram uma significativa influência nos nórdicos. Embora no século VIII os Vikings fossem maioritariamente um povo pagão pobre que vivia da terra e era governado por chefes numa série de reinos segmentados, nos finais do século XI a Dinamarca, Noruega e Suécia estavam a tornar-se países unificados, o Cristianismo tinha deitado raízes, as cidades tinham sido transformadas em centros administrativos e locais de mercado, e dinastias reais tinham emergido. No século XII, o estilo de vida de fazer pilhagens deixara de ser popular – aliás, já não era necessário.

A influência da era dos Viking ficou marcada até hoje. Muitas cidades modernas têm as suas raízes nos Vikings (como Scarborough no Norte de Inglaterra), e muitas palavras inglesas hoje de uso comum foram introduzidas pela língua nórdica antiga. Por exemplo, “bag” (saco) vem do nórdico antigo “bagg”. E estudos em diversidade genética mostraram que muitas pessoas hoje em todo o planeta possuem o haplogrupo do cromossoma Y I-M253, um forte indicador de ascendência escandinava. 🌐



O ataque a Lindisfarne

Veja como decorreu o infame assalto de 793 à Ilha Sagrada ao largo da costa da Nortúmbria.

9. Monges

No mosteiro viviam monges cristãos. Embora tivessem armas ou ferramentas rudimentares, o seu estilo de vida pacifista e falta de treino militar poucas hipóteses lhes deram de se defenderem.

8. Saque

Dado o crescente domínio do Cristianismo na Europa Ocidental na época, Lindisfarne estava cheio de ouro, prata e artefactos religiosos. Estes eram os principais alvos dos Vikings.

6. Tática

Taticamente os ataques vikings eram bastante caóticos. Ao lutarem com tropas rivais usavam táticas básicas – como paredes de escudos e formações em cunha –, mas em Lindisfarne simplesmente carregaram sobre o mosteiro.

4. Desembarque

O ataque começou a 8 de junho: os dracares aproximaram-se do mosteiro a partir da baía natural da ilha, a sudeste do complexo. Os barcos foram puxados para a praia de pedras.

5. Guerreiros

Embora se desconheça o número exato de guerreiros, vários grupos de 25 a 40 terão realizado o ataque, armados com machados, espadas, lanças e punhais. Os monges foram espartilhados, afogados ou feitos prisioneiros.

3. Abordagem

O ataque foi lançado de forma a que os Vikings chegassem à ilha em junho. Esta chegada no verão foi planeada, porque o bom tempo tornava a travessia do mar mais fácil.

7. Mosteiro

O mosteiro de Lindisfarne foi fundado no início do século VII, crescera e tornara-se o principal local de evangelização cristã no Norte de Inglaterra. Na altura do ataque, era um grande complexo, com edifícios religiosos, industriais e domésticos.



1. Haroldo Hardrada

O primeiro soberano da Noruega a assegurar a sucessão do herdeiro ao trono foi um mercenário e um aclamado rei viking.



2. Ragnar Lodbrok

Rei da Dinamarca e partes da Suécia por pouco tempo, foi um soberbo comandante militar e num ataque em 845 saqueou Paris.



3. Canuto, o Grande

Rei de Inglaterra, Dinamarca, Noruega e parte da Suécia, foi talvez o governante viking mais bem-sucedido.

SABIA QUE... Nas suas terras natais, os Vikings eram agricultores independentes?

10. Regresso

Após chacinarem ou capturarem os monges – embora tenham escapado uns poucos – e pilharem e queimarem o local, os Vikings rapidamente voltaram para os barcos para iniciarem a viagem até casa.

1. Origem

Os ataques vikings a Lindisfarne vieram da Noruega e Dinamarca, com grupos de guerreiros a atravessar o Mar do Norte. Tudo fora planeado com meses de antecedência.

2. Dracar

Os guerreiros e alguns artesãos faziam a viagem em dracares. Estes navios permitiam navegar em águas profundas e superficiais e estavam bem equipados para abordagens ao litoral.



Elmo

Os elmos vikings eram redondos mas pontiagudos e feitos de placas de ferro. Costumavam ter placas para os olhos e nariz.

Roupa

Por baixo da armadura, os guerreiros vikings usavam túnicas e calças de lã, linho e peles de animais.

Arma principal

O machado era a arma viking mais comum e distinguia-se pela lâmina em forma de crescente. Guerreiros mais ricos ou importantes tinham uma espada.

Arma secundária

Além do machado e da espada, a maioria dos guerreiros tinha uma segunda arma. Podiam ser desde seaxes (um punhal germânico) até facas e pequenas lanças.

Pronto para a batalha

Que armas e armadura usavam os guerreiros vikings em combate?

Armadura

Os Vikings não tinham uma armadura pesada; costumavam usar só uma cota de malha até às coxas e cotovelos, o que ajudava à mobilidade em combate.

Escudo

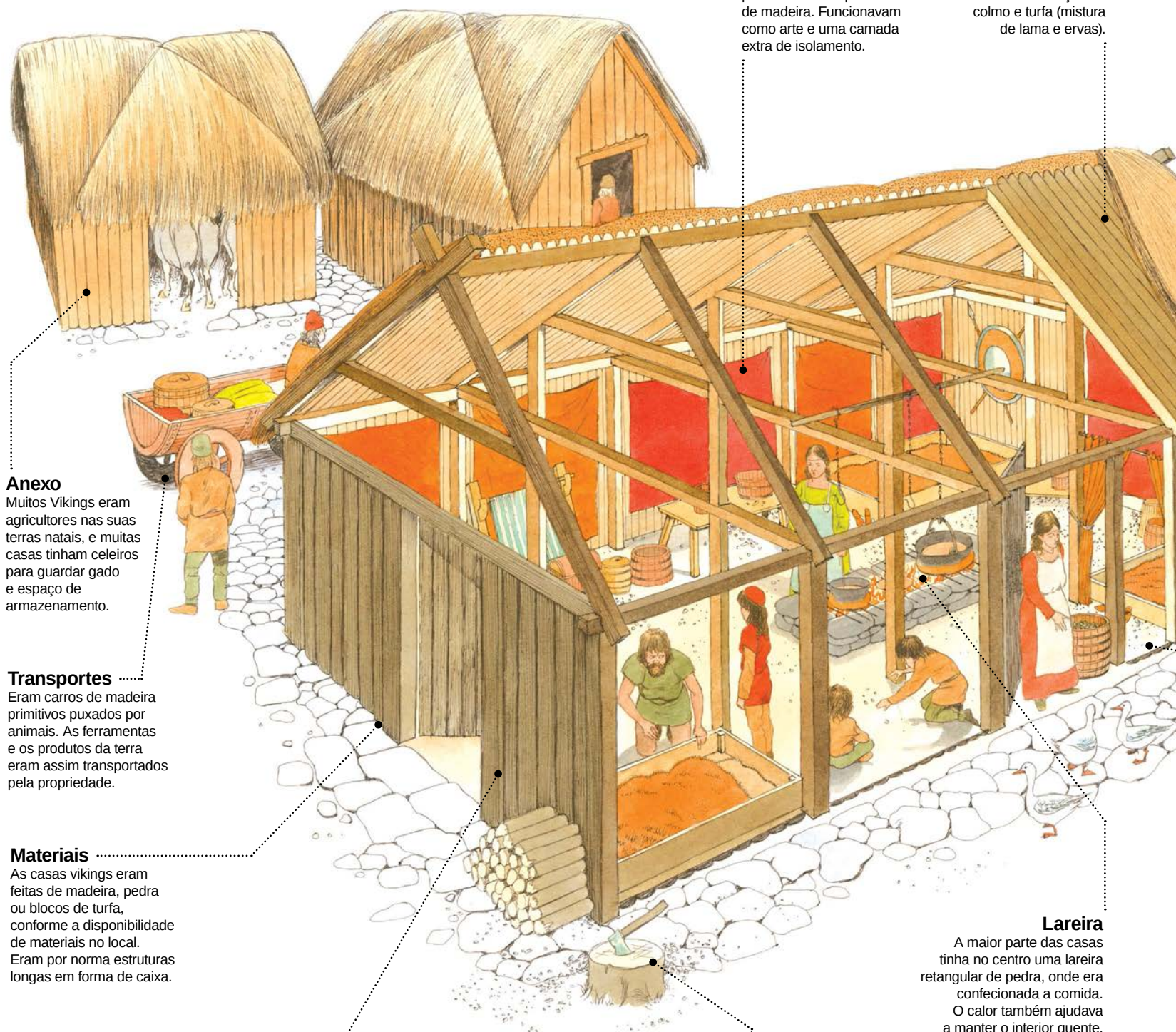
Os escudos vikings eram circulares e feitos de madeiras como a de limeira, amieiro e choupo. O tamanho variava entre 46 cm e 122 cm.





Uma propriedade viking

Como viviam estes povos nórdicos quando não saíam para fazer a guerra?



Anexo

Muitos Vikings eram agricultores nas suas terras natais, e muitas casas tinham celeiros para guardar gado e espaço de armazenamento.

Transportes

Eram carros de madeira primitivos puxados por animais. As ferramentas e os produtos da terra eram assim transportados pela propriedade.

Materiais

As casas vikings eram feitas de madeira, pedra ou blocos de turfa, conforme a disponibilidade de materiais no local. Eram por norma estruturas longas em forma de caixa.

Paredes

As paredes das casas eram feitas de uma amálgama de paus entrelaçados e lama seca e depois cobertas com vigas ou placas de madeira.

Tapeçaria

Peças de tapeçaria decorativas eram penduradas nas paredes de madeira. Funcionavam como arte e uma camada extra de isolamento.

Telhado

Os telhados das casas vikings eram feitos de uma combinação de colmo e turfa (mistura de lama e ervas).

Lareira

A maior parte das casas tinha no centro uma lareira retangular de pedra, onde era confeccionada a comida. O calor também ajudava a manter o interior quente.

Pátio

As propriedades maiores ou quintas tinham pátios em pedra. Tarefas diárias como cortar lenha e tratar do gado eram aqui executadas.

Chifres

1 A exceção de alguns elmos cerimoniais, não sobreviveu nenhum elmo viking com chifres. Esta representação comum mas errada só surgiu no século XIX.

Beber de caveiras

2 Outro mito comum hoje é que os guerreiros vikings usavam os crânios dos inimigos chacinados como copos. Contudo, não existem provas de tal prática.

O banho

3 Os Vikings não eram, como se pensa, sujos e selvagens. Eram até muito limpos face aos padrões anglo-saxões, pois tomavam banho todos os sábados.

Este e Oeste

4 Os Vikings não atacavam e assentavam só na Europa Ocidental, também em vastas zonas da Ásia e mais longe. Foram encontradas provas de ocupação na Turquia.

Vikings nunca mais?

5 A era dos Vikings terminou no século XI, mas a sua influência é sentida até hoje. Muitas das suas palavras, nomes, ferramentas e técnicas de construção perduram.

SABIA QUE...

Os Vikings negociavam todo o tipo de bens, trocando coisas como mel e marfim de morsa por prata e especiarias?

A alimentação

Segundo achados feitos em sítios arqueológicos – como ossos, sementes e outros – os Vikings comiam muitas carnes de animais domésticos e selvagens, e forragens como nozes e bagas. A carne tendia a ser cozida em grandes caldeirões ou assada em espetos diretamente sobre o fogo. Antes de serem cozinhadas, algumas carnes – e muitas vezes peixe – eram fumadas e secas, para serem conservadas. Os Vikings também comiam muito pão, feito de farinha de centeio ou cevada, e usavam o leite animal para produtos lácteos como queijo e manteiga. Cerveja, hidromel e soro de leite eram bebidas comuns.



A última viagem

Os costumes de enterramento viking eram diversificados e incluem desde sepultamentos em túmulos – de terra – até valas marcadas com pedras de runas e cremação. Uma das práticas mais famosas era o enterro em navio. O morto era colocado com oferendas num navio de madeira – em terra ou na água – e coberto com uma enorme pilha de pedras e terra ou incendiado. O conceito do dracar associado a funerais era muito forte na era dos Vikings, e certos túmulos e pedras de runas até eram dispostos em forma de navio. Isto devia-se à crença de que o morto estava a fazer a sua última viagem até Valhalla – o céu nórdico.

Chão

Dada a construção relativamente primitiva, os chãos das casas vikings eram muitas vezes recuados para atenuar correntes de ar.

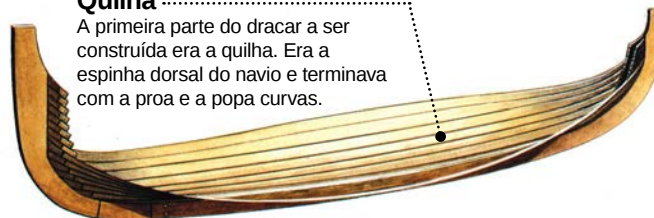


Construir um dracar

Como os Vikings faziam aquela que era talvez a sua arma mais importante.

Quilha

A primeira parte do dracar a ser construída era a quilha. Era a espinha dorsal do navio e terminava com a proa e a popa curvas.



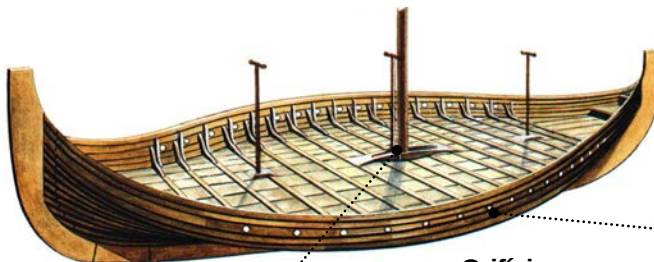
Tábuas de resbordo

A seguir eram construídos os lados do navio com estas longas tábuas de madeira. Cada tábua de resbordo era moldada para formar um casco curvo.



Traves mestras

Terminada a estrutura do navio, era acrescentada uma série de vigas e traves de madeira a todo o comprimento, para reforçar o casco.



Base do mastro

A seguir, a base do mastro, um grande bloco de madeira que suportava o mastro, era montada no chão e um leme era preso à popa.

Orifícios para remos

Eram feitos no casco orifícios para remos. Sentavam-se até 20 homens de cada lado e remavam em uníssono quando havia pouco vento.



O semeador de Jethro Tull

Uma das maiores invenções agrícolas da História explicada.



Invenção crucial durante a Revolução Agrícola britânica, o semeador permitiu uma distribuição e plantação

semiautomáticas e controladas de sementes de trigo. Inventada pelo famoso agricultor Jethro Tull em 1701, deu origem a muitos outros plantadores e arados mecanizados, dos quais descendem muitas ferramentas e veículos agrícolas atuais.

O semeador – que era feito de madeira de olmo e consistia numa estrutura de madeira com rodas – abria três canais na terra nos quais eram largadas as sementes a partir de recipientes a intervalos regulares. As sementes, largadas pelo semeador puxado a cavalo, eram então cobertas pela grade (uma barra de arrasto), que apanhava solo e o depositava uniformemente pelos canais. Veja uma análise detalhada do semeador de Tull na nossa ilustração. ⚙️



Jethro Tull, agricultor e inventor do semeador, séculos XVII e XVIII.

Dentes

Ajudavam a separar torrões apanhados durante a operação, assegurando a fluidez de movimentos.

Caixas de sementes

Situadas debaixo das tremonhas, estas caixas distribuíam as sementes a intervalos fixos.

Tremonhas

Recipientes tipo calha que guardavam as sementes em massa. Estas caíam daqui para as caixas de sementes para serem espalhadas.

Funis

Três funis de madeira que abriam os sulcos e guiavam as sementes para eles a partir da caixa de sementes.

Eixos

Mantínham as rodas do semeador e as tremonhas nas posições corretas para uma distribuição uniforme.

Grade

Cobria as sementes com terra depois de depositadas nos sulcos.

Teirós

Os teirós seguravam os eixos – e, por isso, as rodas do semeador – perpendiculares aos funis e ao mesmo nível.

Válvulas de verificação

São válvulas de um sentido, sem retorno, e permitem que a água passe primeiro pelo reservatório e depois pela cabeça do pistão a caminho da superfície.

Cilindro

Corpo vertical da bomba, o cilindro serve de compartimento fechado através do qual o pistão da bomba se movimenta.

Pistão

O pistão desce e sobe ao longo do cilindro, e a água da câmara inferior é empurrada através da válvula de cabeça por um aumento de pressão.

Reservatório

Tanque ou câmara intermédia onde a água da bomba é guardada para extração.



Alavanca

O utilizador tem de aplicar força na alavanca externa da bomba para o pistão subir e descer no cilindro.

Bomba manual com pistão na Hinckley Reservation, Ohio (EUA).



Bombas de água

Desmontámos uma bomba de água manual para ver como nos dá H₂O.



Existem muitos tipos diferentes de bomba de água, mas as mais comuns são as volumétricas, ou de deslocamento positivo, como as bombas de pistões manuais e que se veem em parques e em países em vias de desenvolvimento.

As bombas volumétricas apanham água de um reservatório central e depois obrigam o seu volume a subir para um cano de descarga. Isto consegue-se pela utilização de um pistão e cilindro com válvula que, combinados (ver imagem), extraem água através de sucção para um cilindro e depois redistribuem-na através de uma cabeça de pistão com válvula descendente para uma câmara mais alta, extensível. Quando o pistão começa a subir, a sua válvula é obrigada a fechar pelo aumento de pressão dentro da câmara do cilindro mais alta, ao passo que a válvula do reservatório do cilindro é aberta por uma libertação de pressão na câmara mais baixa. Isto permite puxar água continuamente de uma fonte subterrânea para saída à superfície.

Historicamente, as bombas de água foram inventadas para otimizar a retirada de água de poços das cidades, onde antes se usavam métodos simples, mas de trabalho intensivo com balde e corda. ⚙️

Metal de eleição

1 O ferro forjado é um metal forte que resiste à ferrugem e é fácil de trabalhar. Embora o bronze também fosse usado pelos ferreiros, era mais difícil de obter e mais dispendioso.

Diferentes papéis

2 Dependendo de onde vivia, o ferreiro tinha diferentes papéis. Na aldeia, servia a comunidade rural; num castelo, fazia armas, reparava armaduras, etc.

Forjar no escuro

3 A forja era um local propositadamente escuro, para que o ferreiro conseguisse avaliar melhor a temperatura do metal com que estava a trabalhar com base na sua cor.

Duro como aço

4 Para criar aço, o ferreiro juntava carbono ao ferro, o que o tornava mais duro. O carbono vinha sob a forma de pó de osso ou cascos e era adicionado ao metal quente.

Forjador

5 Hoje designado como forjador manual na Classificação Nacional de Profissões portuguesa, o ferreiro "fabrica e repara artigos em metal (...) utilizando ferramentas manuais".

SABIA QUE... Na Idade Média, algumas povoações viam as técnicas usadas pelos ferreiros como magia negra e baniaram-nas?

O papel dos ferreiros

Os ferreiros medievais eram artesãos hábeis. Como é que moldavam objetos tão úteis e belos?



Um ferreiro é um metalúrgico que trabalha especificamente com os chamados metais "negros" como o ferro – por oposição aos ourives, que trabalham com metais "brancos". Trabalhando numa oficina chamada forja, o ferreiro transformava ferro quente em itens úteis para caçar, lutar e cultivar, bem como em objetos decorativos.

Enquanto as atuais técnicas metalúrgicas incluem a fundição do ferro até este poder ser vertido para moldes, os ferreiros medievais "forjavam" metal aquecendo-o até este ficar parcialmente fundido e maleável, e depois moldavam-no com uma série de utensílios especializados. Usando um martelo, o ferro podia ser puxado (alongado) batendo o metal contra a bigorna, o que o achatava e/ou dilatava. Uma técnica chamada encalcar era usada para aumentar a grossura do metal numa dimensão, martelando a extremidade fria do objeto para encurtar e engrossar a extremidade quente e maleável. Para curvar o metal, este era colocado sobre o chifre da bigorna e martelado até formar uma curva suave.

O ferreiro era um membro estimado da sociedade medieval que mantinha negócios com vários setores da comunidade, já que as suas aptidões eram usadas para um vasto leque de aplicações. Entre outros profissionais, os ferreiros eram contratados por dentistas, médicos, cangalheiros e armeiros que precisavam de utensílios de metal e de objetos especializados. O ferreiro tinha, portanto, de ser relativamente empreendedor, de forma a gerir um negócio próspero que servia vários interesses.

O aparecimento do ferreiro permitiu que impérios se desenvolvessem e florescessem, graças ao uso de equipamento e armas que lhes permitiam dominar as batalhas e fazer progredir a civilização – até à Revolução Industrial, quando a tecnologia progrediu ainda mais. Não obstante, o ofício de ferreiro é ainda hoje uma profissão respeitada e qualificada, e a sua relevância para a História não deve ser subestimada. ✨

Talhadeira (não ilustrada)

A talhadeira é usada para cortar o metal e criar arestas em itens afiados como machados.

Bigorna

Este bloco pesado oferece uma superfície dura contra a qual o ferro quente pode ser malhado.

Martelo

Os ferreiros usam martelos para malhar o metal quente contra uma superfície dura, permitindo-lhes manipular o ferro maleável.



Os termos ferreiro e ferrador eram outrora permutáveis, mas agora o último é exclusivamente associado à colocação de ferraduras em cavalos.

Fole

O fole é usado para avivar o fogo e manter a temperatura alta.

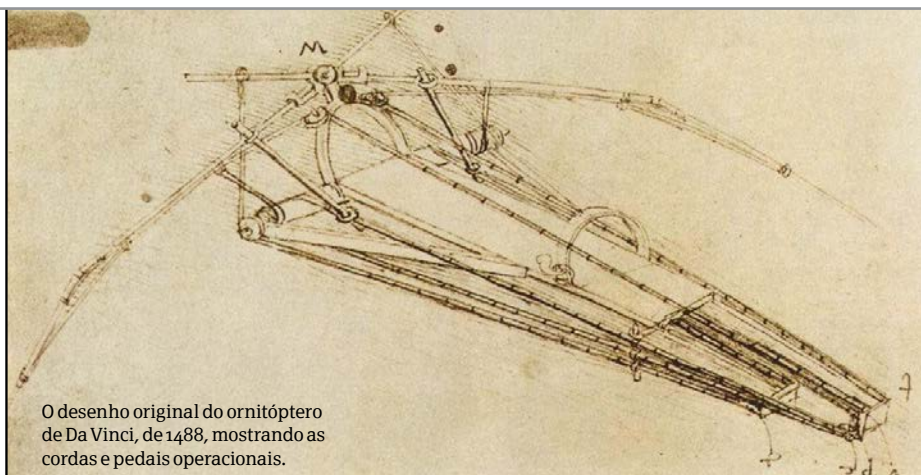
Punção

O punção é um utensílio para fazer furos no metal.

Molde

Estas ferramentas chanfradas ou moldadas são usadas para dar uma forma particular ao metal, consoante o utensílio.

Objetos forjados: Espadas Adagas Lanças Setas Armaduras Escudos Ferramentas Rebites Pregos Dobradiças Instrumentos de tortura Chaves Fechaduras Correntes Facas Ataçadores Ornamentos Joias Ferraduras Portões



O desenho original do ornitóptero de Da Vinci, de 1488, mostrando as cordas e pedais operacionais.

Asas

As asas da máquina eram feitas de tecido e penas, para se manterem muito leves.

Dispositivo de flutuação

Se a máquina aterrasse na água, este dispositivo – em teoria – evitaria que se afundasse.

O ornitóptero de Da Vinci

Descubra o funcionamento de um dos mais famosos designs de aviação de Leonardo Da Vinci.



Esta imagem é uma interpretação 3D da máquina voadora de Leonardo Da Vinci, o ornitóptero. Da Vinci concebeu o engenho em 1488, após estudar a mecânica de voo das aves. Na verdade, em vários aspetos, o aparelho partilha muitas das características comuns das exímias voadoras, incluindo asas leves com penas e um movimento de batimento composto e flexível.

A máquina voadora funciona da seguinte forma:

um piloto jaz sobre a prancha de madeira central, passando o pescoço e a cabeça pelo aro semicircular e as pernas pela faixa traseira. Uma vez em posição, o piloto pode controlar todas as partes da máquina com as mãos ou os pés. O controlo com os pés implica empurrar dois pedais situados na parte de trás da aeronave – um abrindo as asas e o outro fechando-as. As mãos do piloto, por outro lado, podem agarrar a estrutura e garantir o suave manuseamento das cordas, responsáveis por controlar as múltiplas

escoras de madeira das asas.

Surpreendentemente, Da Vinci nunca construiu a máquina para si no século XV, nem a testou – talvez devido ao desafio financeiro que tal projeto implicaria ou ao potencial perigo. Mais: embora muitos entusiastas tenham criado réplicas diretas do ornitóptero a partir do esquema original, ninguém tentou pilotá-las, apesar de se ter confirmado que os mecanismos são totalmente funcionais. ⚙

Pombo

1 Segundo fontes da Roma Antiga, o matemático grego Arquitas inventou um dispositivo voador em forma de ave que apelidou de "o pombo". Este, alegadamente, terá voado por 200 metros.

Homem abutre

2 No século IX, o inventor muçulmano Abbas Ibn Firnas terá coberto o corpo com penas de abutre e tentado voar. Nenhum relato sobrevive do seu sucesso, porém.

O monge voador

3 Em 1010, o monge inglês Eilmer de Malmesbury terá saltado da Abadia de Malmesbury num planador primitivo. Relatos dizem que voou 180 m antes de cair.

Dirigível

4 Em 1709, o padre português Bartolomeu de Gusmão exibiu um pequeno modelo de dirigível diante da corte portuguesa, mas nunca conseguiu aumentá-lo.

Tandem

5 Em 1754, Mikhail Lomonosov revelou uma aeronave de rotores em tandem à Academia de Ciências Russa. Similar a um dos desenhos de Da Vinci, era automovido por uma mola.

SABIA QUE...

Em 1505, Da Vinci escreveu o Códice do Voo das Aves, que viria a inspirar muitas das suas máquinas voadoras?

Estação de controlo

O piloto deitava-se ao longo desta estação de controlo semicircular sob as asas.

Junta principal

Ponto de articulação para as escoras primárias das asas.

As asas da máquina eram coordenadas a partir de uma estação de controlo central, onde o piloto se deitava.

Pedal de abertura

O pedal de abertura abria as asas num movimento de seis passos. Como o pedal principal, era controlado por um dos pés do piloto.

Pedal principal

O pedal principal fechava as asas num movimento de seis passos. Era controlado pelo pé.

"Surpreendentemente, Da Vinci nunca construiu a máquina para si no século XV, nem a testou."

Quem foi Da Vinci?

Inventor irreprimível, Da Vinci criou muitas máquinas e engenhos ainda hoje usados.

Leonardo Da Vinci foi um polímato (pessoa culta de muitos talentos) do Renascimento italiano. Concebeu e construiu vários mecanismos, máquinas e utensílios, muitos ainda hoje usados de alguma forma. Os exemplos incluem a metralhadora, o carro blindado, a bicicleta, a serra mecânica, o dragador, o talhador de limas, a grua escavadora, o tambor mecânico e o hodómetro.

Além disso, criou desenhos fantásticos para mais invenções ambiciosas que, infelizmente, nunca foram adotadas, uma das quais era a máquina voadora aqui examinada. Outros exemplos incluem uma libélula mecânica, um carro autopropulsor e uma lira em forma de crânio. Da Vinci nasceu perto de Vinci, Itália, em 1452, e morreu perto de Amboise, França, em 1519, aos 67 anos.





Cutty Sark

O último *clipper* de transporte chá intacto corporizou o final da era das velas, construído para percorrer a alta velocidade rotas comerciais que atravessavam continentes.



O Cutty Sark era um navio inglês da classe *clipper* (veleiros muito rápidos) usado sobretudo para transportar chá da China para Inglaterra. Foi construído para ser veloz, com um casco estreito, uma proa larga inclinada para a frente e velas redondas em três mastros. Estes fatores permitiam ao navio cruzar ondas difíceis com maior eficiência do que os navios mercantes de então e, assim, transportar rapidamente produtos como chá, cacau, carvão e lã através de continentes, para uma entrega expedita (para a época). De facto, as velocidades altas atingidas pelos *clippers* levaram à formação da "Corrida dos Clippers do Chá", um evento anual em que várias tripulações competiam por fazerem o primeiro carregamento de chá do ano.

O Cutty Sark era – e continua a ser, ainda que como atração turística – um perfeito exemplo de *clipper* de chá. Com o tabuado, curva do cadaste, roda

de proa e cadaste feitos de *Ulmus thomasii* (uma espécie de ulmeiro oriunda da América do Norte), uma estrutura de ferro feita à medida, um convés de teca e sólidos parafusos de bronze, o navio foi um dos *clippers* mais caros e avançados. Esta qualidade de construção foi assegurada pela determinação do construtor naval em superar outro grande *clipper* de então, o *Thermopylae*, o que viria a conseguir nada menos que cinco vezes durante a sua carreira. Felizmente, apesar da degradação sofrida pelo veleiro, o seu estado atual, graças a inúmeros arranjos e restauros, mantém-se incontestado em todo o mundo.

Infelizmente, como aconteceu com muitas ferramentas e tecnologias, a era do Cutty Sark/*clipper* não durou. A invenção da máquina a vapor gerou uma gradual mecanização durante a Revolução Industrial e, em finais do século XIX, os navios a vapor estavam a tornar-se financeiramente viáveis para

o mercado de massas. Este fator, em conjunto com a abertura do Canal de Suez – que criou um atalho entre a Europa e a Ásia não atravessável por veleiros – ditou o lento abandono dos *clippers*. O Cutty Sark foi vendido em 1895 a uma sociedade portuguesa e reaparelhado na Cidade do Cabo, regressando a Inglaterra na década de 1920 para funcionar como navio de instrução.

Hoje, o Cutty Sark está preservado numa doca seca em Greenwich, Londres, onde o público poderá voltar a visitá-lo em breve como museu marítimo. ⚙

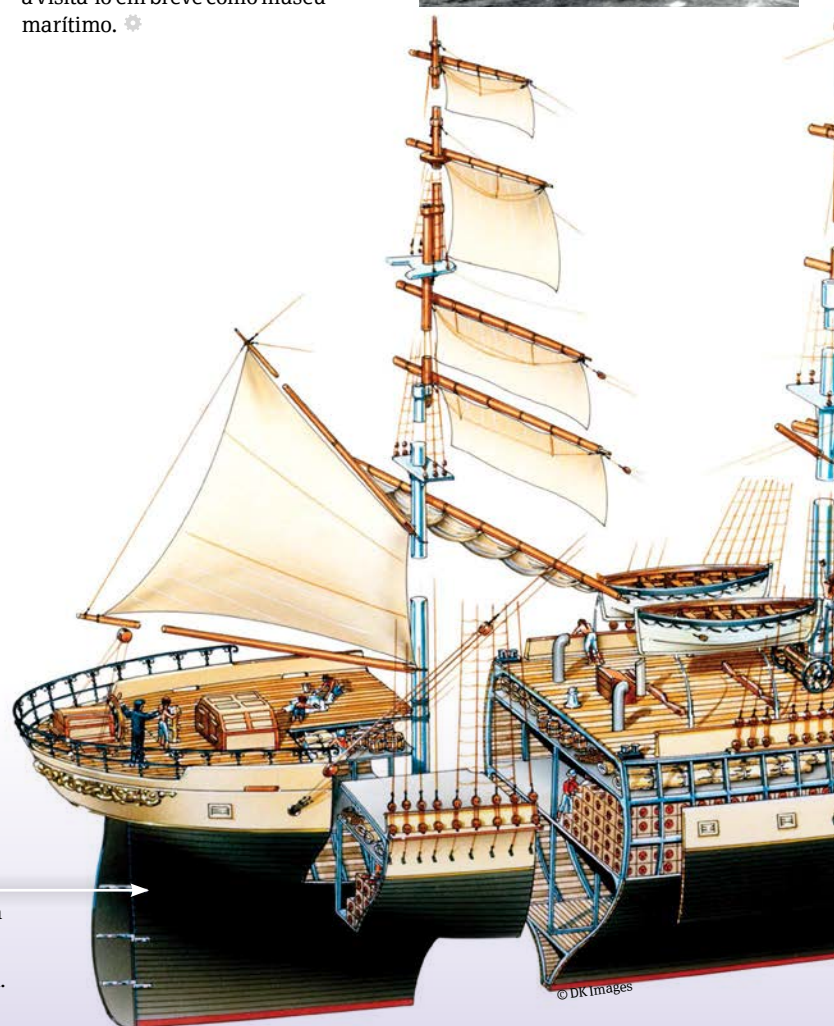
O Cutty Sark era muito avançado para a sua era.



O Cutty Sark ancorado em Sydney, Austrália.

Casco

Era feito de madeira, com uma estrutura de metal. O convés e as bordas eram em madeira de teca.



© DKImages

Corridas

1 O Cutty Sark foi criado como navio mercante, para trazer chá da China. O produto era tão popular que havia corridas anuais para trazer o primeiro chá do ano até Inglaterra.

Camisa curta

2 Cutty Sark significa "camisa curta" em inglês atual. O nome foi retirado de um famoso poema do poeta escocês Robert Burns, Tam o' Shanter.

Português

3 O Cutty Sark foi comprado pela Joaquim Antunes Ferreira & Cª em 1895 e era conhecido como "Pequena Camisola". Em 1922, regressou a mãos inglesas.

Doca seca

4 No início da década de 1950 o navio estava degradado, por falta de manutenção. Em 1957, foi restaurado e colocado em doca seca perto de Greenwich, Londres.

Fogo

5 Em 2007 o Cutty Sark foi incendiado por vândalos, que o deixaram muito danificado. Felizmente, grande parte tinha sido desmontada para restauro. Reabrirá ao público a 26 de abril.

SABIA QUE... O Cutty Sark esteve ancorado na ilha de Krakatoa dois anos antes de o vulcão entrar em erupção?

Os números



Cutty Sark

Classe: Clipper
Arqueação bruta: 990 t
Deslocamento: 2.133 t
Comprimento: 85 m
Boca: 11 m
Veloc. máxima: 32 km/h
Capacidade: 1.727 t
Tripulação: 28-35

O Cutty Sark em serviço em 1869. Hoje, o navio é um de apenas três que restam do século XIX.



Mastros

Os mastros, as vergas e o gurupés eram em ferro. O Cutty Sark tinha três mastros principais.

Velas

O Cutty Sark tinha velas redondas, pois eram a equipagem mais eficiente em termos de aerodinâmica para atingir altas velocidades.

Tripulação

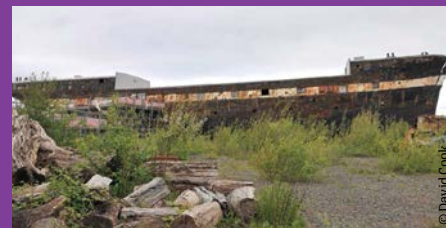
O Sark tinha entre 28 e 35 tripulantes, conforme a distância e direção da rota comercial.

Carga

O Cutty Sark transportou sobretudo chá, lã e carvão, embora levasse também outros alimentos, pois era capaz de atingir destinos a elevada velocidade, o que reduzia o desperdício.

Clippers em decadência

Só outros dois *clippers* do século XIX ainda existem, mas estão em rápida decadência.



City of Adelaide

Construção: 1864
Destino: Afundou-se/resgatado
Localização: Irvine, Escócia

Concebido para transportar passageiros e mercadorias entre Inglaterra e a Austrália durante a colonização da última, o City of Adelaide é hoje o *clipper* sobrevivente mais antigo. Durante a sua época áurea, fez 23 viagens anuais de ida e volta até ao Sul da Austrália e, como resultado, estima-se que 250 mil australianos possam traçar a sua linhagem até um passageiro do navio. O Adelaide foi afundado acidentalmente em Prince's Dock, Glasgow, em 1991 e, embora tenha sido resgatado em 1992, está hoje em avançado estado de ruína. Tal como o Cutty Sark, é uma estrutura protegida.



Ambassador

Construção: 1869
Destino: Encalhado
Localização: Estancia San Gregorio, Chile

Construído na doca seca de Lavender no rio Tamisa, em 1869, o Ambassador foi criado para transportar chá da China até Inglaterra. Concorrente regular das grandes corridas de chá da época, o Ambassador era um dos *clippers* mais rápidos, com um recorde pessoal de 108 dias para completar a viagem. Após os seus dias de comércio de chá, foi usado para transportar lã e outros produtos em todo o mundo. Infelizmente, em 1899, já estava em ruínas e o seu proprietário não conseguia pagar o restauro. Acabou por ficar encalhado em Estancia San Gregorio, Chile, onde permanece até aos dias de hoje.



Encadernação de livros

Quando começaram as pessoas a fazer livros e o que envolvia exatamente o processo?



Quando se reuniu uma coleção de páginas escritas para formar um códex – a forma primitiva de livro – foi inventado o ofício de encadernar livros. Com esta definição, um dos mais antigos livros conhecidos no mundo é um volume de seis páginas com 2.500 anos, escrito em etrusco (a agora língua morta de uma civilização italiana pré-romana).

Com o aumento da procura da Bíblia cristã, a criação de grandes livros começou a ganhar popularidade. Do séc. V até à Idade Média, os livros eram encadernados usando uma superfície de escrita de velino (couro de animal raspado com precisão) com lombadas lisas e capas de madeira, protegidas com fechos para impedir a humidade de deformar a sua forma.

O velino era unido em várias folhas dobradas para formar um grupo de até oito páginas chamado secção em oitavo. Como secção, estas páginas seriam mais resistentes a rasgos quando cosidas. Eram depois encaixadas entre painéis de madeira e cobertas com o material de escolha do encadernador: tecido, couro ou até pedras preciosas e marfim para clientes mais ricos. De forma mais sangrenta, durante a Idade das Trevas e início da Idade Média, não era invulgar encontrar livros encadernados com pele humana. ✱



Um encadernador tradicional aplica a encadernação à lombada de um livro.

Microfones de cristal

Uma forma primitiva de microfone e o seu componente principal.



Os microfones de cristal tornaram-se populares na década de 1930 e baseavam-se numa tecnologia de décadas anteriores: o cristal piezoelétrico. Alexander Nicolson demonstrou pela primeira vez a diversidade dos mecanismos piezoelétricos em invenções como microfones em 1919, usando sal de Rochelle. Cristais como o sal de Rochelle (tartarato de sódio e potássio) produzem uma tensão proporcionada quando é aplicada pressão. Isto é explorado em microfones de cristal, onde o cristal piezoelétrico é ligado a um diafragma. Quando um som, como a voz, faz vibrar o diafragma, o cristal é deformado, produzindo uma carga – um sinal elétrico que pode ser amplificado ou registado antes de ser convertido de novo em som. As vantagens destes microfones estão no preço relativamente barato de fabrico e na tensão de alto rendimento, que resultam em boa qualidade de som. Porém, são dispositivos frágeis e não suportam bem mau manuseamento ou mudanças de calor e humidade. ✱

Diafragma

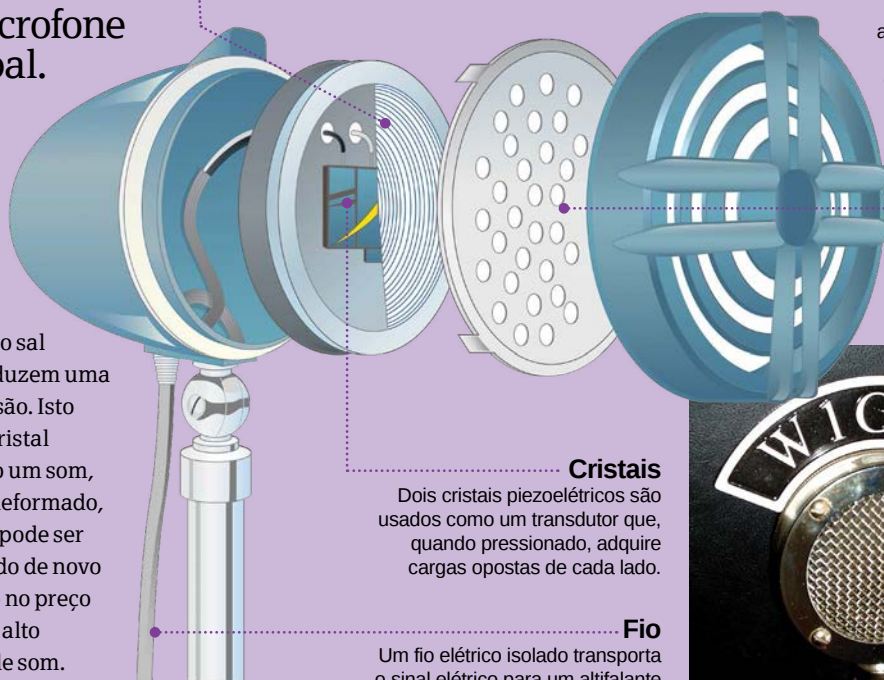
O diafragma vibra quando as ondas sonoras atingem a sua superfície, aplicando pressão aos cristais.

Micro piezoelétrico de perto

Olhamos para o modo como minerais naturais podem ser usados para ampliar as vozes.

Abafador

O abafador, aparelho acústico, deixa o som chegar a um lado do mecanismo e limita interferências.



Cristais

Dois cristais piezoelétricos são usados como um transdutor que, quando pressionado, adquire cargas opostas de cada lado.

Fio

Um fio elétrico isolado transporta o sinal elétrico para um altifalante ou dispositivo de gravação.



Canetas de tinta permanente

Rainhas da escrita, apresentam uma estrutura e um design complexos.



Em geral, nas canetas de tinta permanente a tinta passa de um compartimento selado (normalmente uma recarga) por um orifício, até um alimentador e depois até ao aparo. Quando o aparo toca numa superfície, como uma folha de papel, a tinta sai por capilaridade, fazendo com que o alimentador retire mais tinta do compartimento selado. Uma vez que esse recipiente está selado, cria-se um vácuo à medida que a tinta é retirada, o que – em conjunto com a tensão superficial da tinta e a sua atração molecular ao bico de metal da caneta – faz com que a tinta flua de forma controlada e consistente. Além disso, faz com que a tinta deixe de fluir assim que o aparo é levantado do papel. ⚙️

No interior...

Conheça os principais componentes de uma caneta de tinta permanente e veja como escreve.

Aparo

O ponto de contacto da caneta distribui pouco a pouco a tinta sobre a superfície de escrita. O aparo é muitas vezes revestido a ouro para evitar a corrosão.

Tampa

Cobertura protetora do bico delicado, a tampa inclui muitas vezes um clipe, para se transportar facilmente a caneta.

Alimentador

Possivelmente a parte mais importante da caneta, controla o fluxo de tinta do reservatório e a distribuição para o aparo. Nas canetas modernas, costuma ser feito de borracha rígida ou ebonite.

Tubo

O invólucro dos componentes internos da caneta costuma ser de plástico ou metais. Muitas vezes é afunilado por questões de ergonomia.

Reservatório

Um compartimento selado, como uma recarga, que contém a tinta. Esta é gradualmente retirada para o alimentador, para uma distribuição controlada.

Secção

"Cavilha de segurança" da caneta, segura todos os componentes dentro do tubo, incluindo o alimentador e o aparo.

© DK Images

As esporas explicadas

Porque são elas essenciais no equipamento dos cavaleiros?



As esporas são pequenos utensílios de metal presos às botas do cavaleiro. Hoje utilizadas em inúmeras disciplinas equestres, eram historicamente usadas pela maioria das ordens militares. As esporas são concebidas para permitir ao cavaleiro controlar o cavalo através de pressões e toques com uma pua ou roseta de metal (ver imagem abaixo). O cavaleiro começa por fletir ligeiramente o calcanhar para cima e para dentro, premindo o elemento de metal contra o corpo do cavalo. O movimento e intensidade da pressão traduz-se diretamente numa ordem (ensinada), embora a maioria indique alterações de velocidade ou direção. ⚙️

Roseta

Pequena roda metálica espinhosa que é fixada ao espigão. Garante níveis de controlo mais subtis.

Correia

Tira de couro que prende o arco ao pé do cavaleiro.

Arco

Peça metálica em forma de U concebida para dar a volta à bota do cavaleiro.

Pua

Pequena haste de metal na parte de trás do arco que toca na pele do cavalo, amiúde com uma roseta na ponta.

Guindastes de roda

Semelhantes a rodas de hamsters colossais, estes guindastes permitiam içar grandes cargas.



O guindaste de roda era um engenho de madeira acionado por seres humanos e inventado na Roma Antiga. Era utilizado na construção e na indústria para içar todo o tipo de materiais e produtos.

A sua criação foi revolucionária, dando a uma única pessoa a capacidade de içar cerca de três mil quilos, ao invés dos 50 levantados manualmente. Assim, enquanto durante a construção das pirâmides egípcias eram precisos 50 trabalhadores para arrastar um bloco de pedra de 2,5 toneladas, nos projetos de construção romanos a carga equivalente podia ser içada por apenas três pessoas.

Crucial para isto era a roda de grande diâmetro; esta atuava como amplificadora da força mecânica, com o baixo esforço dos trabalhadores que nela andavam a aumentar drasticamente no outro extremo. Um sistema típico colocava duas pessoas lado a lado numa grande roda de madeira, que girava em torno de um eixo central. Conforme a roda era movimentada pelo andamento dos trabalhadores, fazia girar o eixo central, que, por sua vez, puxava ou soltava uma roldana conectada.

Esta estendia-se da haste do guindaste até ao solo, onde os objetos podiam ser carregados ou descarregados.

Apesar do seu design rudimentar, o guindaste de roda foi amplamente usado até ao final do século XVIII. ⚙️



Guindaste de duas rodas de Bruges, Bélgica.

© Donatien Koffer



A máquina a vapor de Newcomen

Como funcionava este dispositivo inovador e como ajudou a provocar a Revolução Industrial?



A máquina a vapor de Newcomen – que tem o nome do seu inventor Thomas Newcomen – foi o primeiro dispositivo prático do mundo feito para explorar a energia do vapor para trabalho mecânico. A primeira foi construída em 1712.

A máquina funcionava combinando as tecnologias já existentes de um cilindro a vapor com um pistão movido a vapor para erguer e baixar uma biela de bomba através de um balanceiro. Para uma análise mecânica detalhada do processo, veja o diagrama central. O resultado desta combinação permitiu a Newcomen criar uma máquina de elevação que, queimando carvão, podia extrair continuamente grandes quantidades de água de poços, minas e outros reservatórios sem trabalho manual (antes desta invenção, as bombas eram acionadas por cavalos).

A simplicidade do dispositivo e a sua rentabilidade em comparação com a manutenção de uma cavalaria, em conjunto com a rápida expansão da indústria inglesa no início do século XVIII, tornaram a máquina popular, com as máquinas de Newcomen instaladas não só em Inglaterra, Escócia e Gales, mas também na Europa continental. A meio do século XVIII – apenas 40 anos depois de Newcomen inventar a sua máquina – existiam

mais de cem sistemas em funcionamento. Por esta razão, e à luz do grande papel que a máquina a vapor teria no desenvolvimento da indústria britânica, atualmente a invenção inovadora de Newcomen é vista como um dos principais catalisadores da Revolução Industrial.

Contudo, a máquina de Newcomen era incrivelmente rudimentar pelos padrões modernos e pelos atingidos no final do século XVIII. Na verdade, ela tinha uma falha básica que só foi abordada em 1769. Ao arrefecer diretamente o cilindro de pistão da máquina por cada ciclo de vapor, muito do vapor gerado pela caldeira era desperdiçado, fazendo-o voltar a aquecer no próximo ciclo. Este problema agravou-se porque, quanto maior era a máquina de Newcomen, maior era o cilindro e mais vapor era necessário para reaquecer o cilindro. Isto levou a que quantidades de vapor cada vez maiores fossem desperdiçadas no processo de aquecimento e, por isso, era queimado cada vez mais carvão.

Apesar disto, a capacidade da máquina de Newcomen de transformar a energia do vapor em energia cinética e trabalho mecânico foi um enorme marco na engenharia que teve um papel essencial na modelação da indústria britânica neste ponto crucial da história do país. ⚙

O que fez Watt?

Atualmente, James Watt é conhecido como o pai da máquina a vapor, mas merece o crédito todo?

Como mencionámos, o principal problema da máquina a vapor de Newcomen era o facto de ser muito dispendiosa. De cada vez que o cilindro central era arrefecido para criar um vácuo, as paredes do cilindro permaneciam frias enquanto a próxima onda de vapor entrava, condensando uma parte. Este reaquecimento do cilindro desperdiçava uma grande quantidade de vapor, aumentando o consumo de carvão. Este problema

foi resolvido em 1769 pelo engenheiro escocês James Watt, que percebeu, enquanto reparava uma máquina de Newcomen na Universidade de Glasgow, que se a condensação acontecesse num recipiente separado ligado ao cilindro por um tubo, o cilindro podia estar sempre quente. Watt patenteou a sua nova máquina a vapor, apesar de ser muito baseada na original de Thomas Newcomen, e não teve de pagar royalties ao defender-se em vários processos.



Watt adaptou a máquina a vapor de Newcomen em 1769, dando o nome de máquina a vapor Watt à sua nova invenção.

5. Biela

O movimento descendente do pistão puxa o balanceiro também para baixo, através de uma corrente de metal. A biela gira em torno de um suporte central.

3. Válvula

Depois de o cilindro ser aquecido, abre-se uma válvula de água, injetando água fria para a base do cilindro.

2. Cilindro

O cilindro é aquecido e preenchido com vapor da caldeira, gerando uma pressão interna elevada.

1. Caldeira

Uma caldeira de carvão assegura um fornecimento contínuo de vapor para o cilindro.

6. Bomba

No lado sem pistão do balanceiro está uma grande biela de bomba, que é puxada para cima quando o pistão desce, extraíndo água de um poço ou mina, etc.

Ferrageiro

1 Thomas Newcomen era ferrageiro e cresceu em Devon, RU, zona conhecida pelas minas de estanho. Percebeu desde cedo que as cheias nas minas eram um grande problema.

Protótipo inicial

2 Em 1710, Newcomen combinou um sifão térmico com um pistão e cilindro para criar a máquina a vapor. Em 1715, as máquinas eram usadas na Conygree Coalworks e mina Wheal Vor.

Prolífico

3 Quando Newcomen morreu em 1729, mais de cem das suas máquinas estavam a funcionar no Reino Unido. Algumas foram até levadas para a Europa continental.

Rio Sena

4 Em 1726, uma máquina foi instalada em Passy, França, para bombear água do rio Sena para Paris; foi a primeira usada num sistema municipal de fornecimento de água.

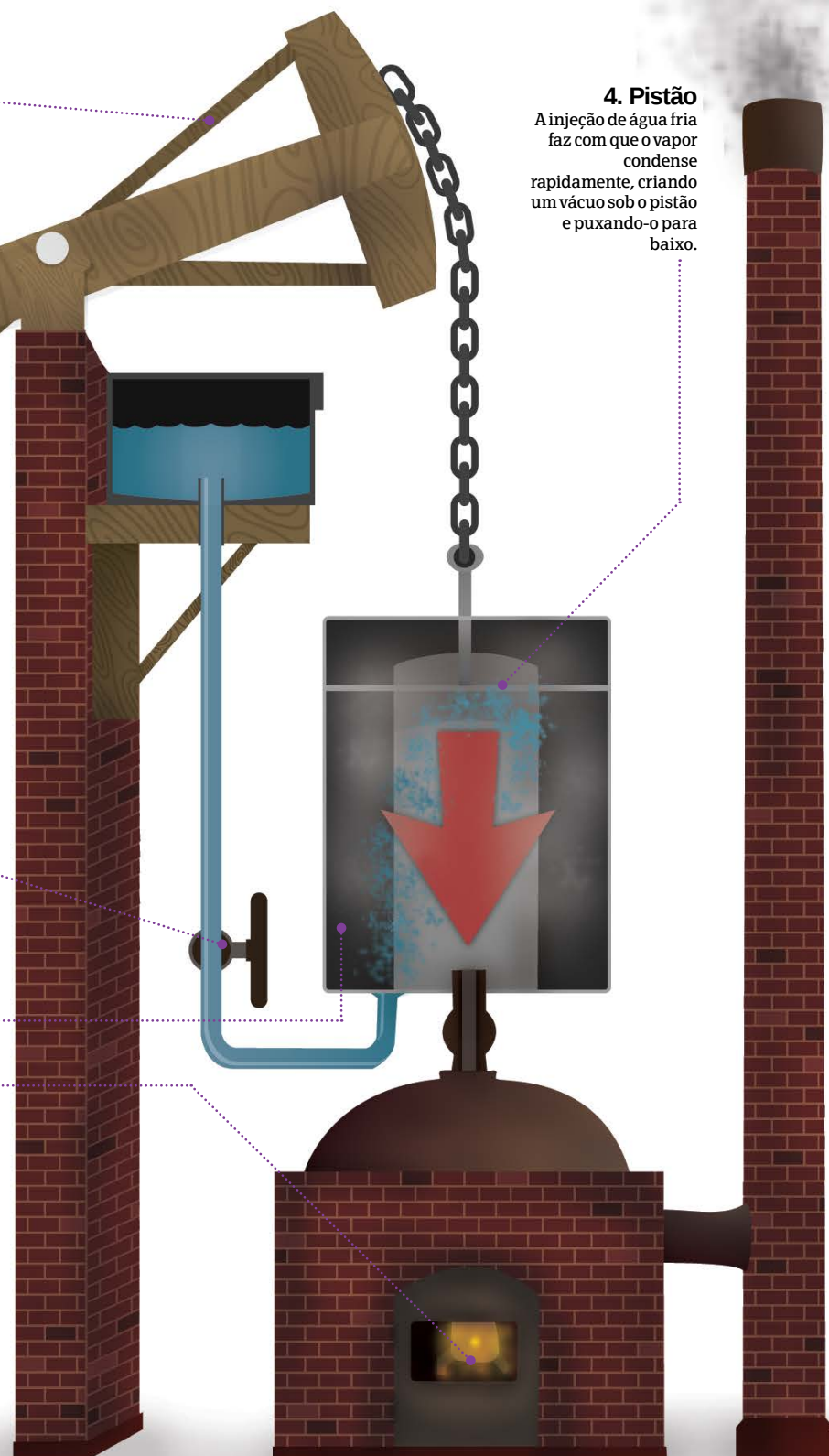
Sobreviventes

5 Existe apenas uma máquina de Newcomen que funciona, uma cópia em tamanho real no Black Country Living Museum em Dudley. Alguns modelos inoperantes sobreviveram.

SABIA QUE... A máquina a vapor de Newcomen foi inventada há 300 anos, em 1712?

Como é que a máquina de Newcomen gerava energia?

Siga o nosso guia passo a passo sobre o funcionamento desta peça de maquinaria revolucionária.



4. Pistão

A injeção de água fria faz com que o vapor condense rapidamente, criando um vácuo sob o pistão e puxando-o para baixo.



A única máquina de Newcomen que funciona no mundo está no Black Country Living Museum, no Reino Unido. Esta é a parte da caldeira de vapor da máquina.

O barco a vapor de Hulls

Apesar de nunca ter sido feito, foi uma das primeiras tentativas de criar um barco a vapor.

Desde o início, as máquinas a vapor eram vistas como um meio de propulsão de veículos do futuro. Um bom exemplo é o design de um barco a vapor do inventor inglês Jonathan Hulls, um pequeno barco alimentado por uma máquina de Newcomen. Infelizmente, apesar de ter recebido uma patente para

o barco em 1736, nunca foi construído porque a máquina ineficiente e pesada foi considerada inviável. Curiosamente, só em 1774 é que um barco a vapor funcional foi dirigido com sucesso, com o Marquês d'Abbans, Claude-François-Dorothée de Jouffroy, a construir e a comandar o barco Palmipède em Lyon, França.

Uma representação do barco a vapor de Hulls na *Mechanics' Magazine*, outubro de 1823.





A primeira bateria elétrica

Como a invenção da pilha voltaica prenunciou uma nova era de dispositivos eletrónicos.

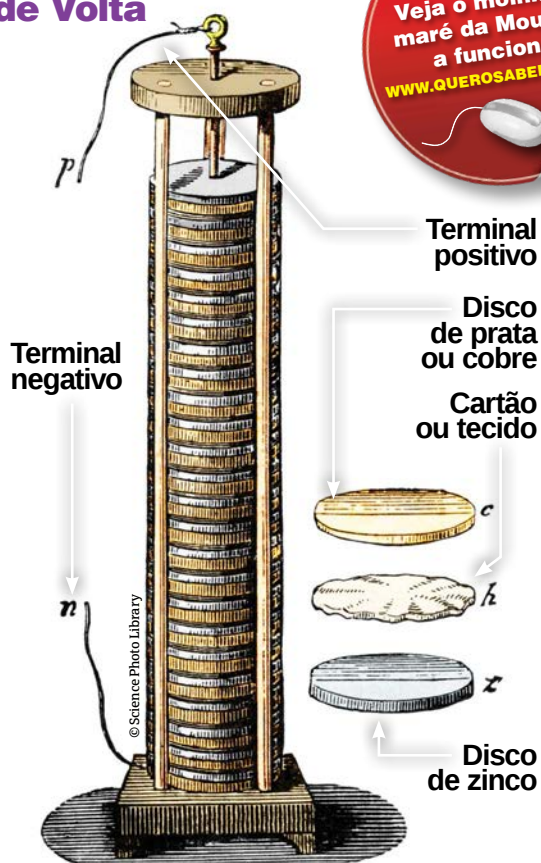


O físico italiano Alessandro Giuseppe Volta inventou a pilha voltaica em 1800, composta por uma série de células empilhadas. Cada célula era constituída por um disco de prata ou cobre, um disco de cartão ou tecido encharcado em salmoura e um disco de zinco. Para ganhar um nível de tensão mais alto, mais células eram adicionadas.

O disco de cobre funciona como cátodo, a salmoura é o eletrólito e o disco de zinco serve de ânodo. Ao ligar fios de cobre ao topo e à base da pilha de células, completa-se um circuito elétrico que provoca uma reação química que liberta eletrões do ânodo, que são absorvidos pelo cátodo. Este produz um fluxo de 1,1 volts de eletricidade a partir de cada célula da pilha.

A pilha voltaica foi a primeira bateria a produzir uma fonte constante de eletricidade, que permitiu e inspirou muitas novas descobertas e invenções elétricas.

A pilha de Volta



A lanterna de Davy

Conheça a forma mais segura de iluminar minas no séc. XIX.



Antigamente, usava-se velas de sebo nas minas, que eram letais em contacto com certos gases. Em 1815, Humphry Davy inventou uma lanterna para enfrentar o perigo do gás metano inflamável nas minas de carvão.

A chama era protegida e arrefecida com um escudo de gaze, capaz de conter a explosão. Se a chama mudasse de forma ou ficasse azul, indicava a presença de gases potencialmente letais; se se apagasse ou tremeluzisse, indicava a presença de dióxido de carbono ou baixos níveis de oxigénio.

As primeiras lanternas eram frágeis e só se tornaram eficazes contra explosões em minas na década de 1890.

Entrada de ar

O ar e outros gases passam para manter a chama acesa.

Gaze

A malha de ferro ou cobre era suficientemente fina para deixar passar o ar, mas densa o suficiente para deter a ignição de gases na atmosfera. Arrefecia e retinha o calor irradiado pela chama.

Saída de gás

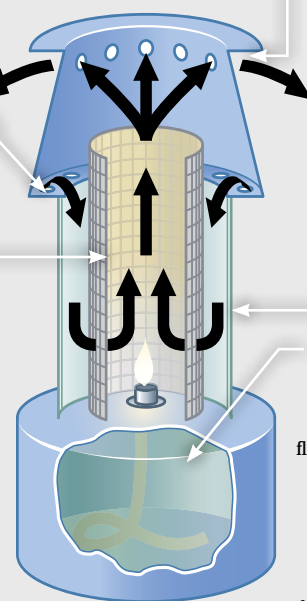
O gás da chama emerge em segurança desta saída na cobertura da lanterna.

Vidro

Permite que saia luz da lanterna e protege a gaze, que se pode facilmente danificar ou ficar ineficaz devido a ferrugem.

Depósito de óleo

Cheio com óleo ou nafta (um fluido mais leve) para acender o pavio. Tinha muitas vezes um fecho magnético para evitar derramamentos accidentais.



5. Tremonha

A tremonha é enchida com grão, que cai para as mós em baixo para ser moído.

4. Mós

A mó corredoura (superior) roda sobre a de pouso (inferior) para moer o grão em farinha.

3. Carreto

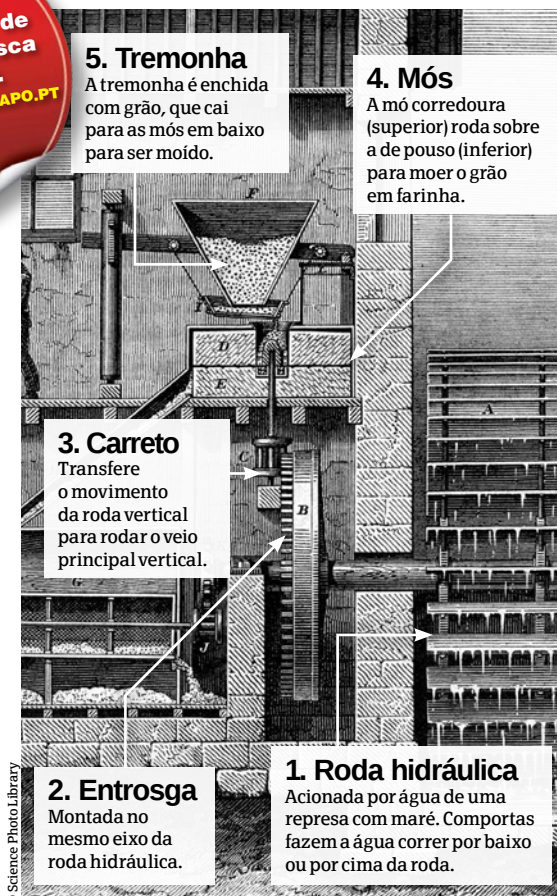
Transfere o movimento da roda vertical para rodar o veio principal vertical.

2. Entrosga

Montada no mesmo eixo da roda hidráulica.

1. Roda hidráulica

Acionada por água de uma represa com maré. Comportas fazem a água correr por baixo ou por cima da roda.



Moinhos de maré

Como é que estes moinhos ancestrais aproveitam o poder das marés?



Os moinhos de maré eram usados sobretudo para moer milho e trigo.

Eram construídos em rios com marés e era utilizada uma represa, ou caldeira, para recolher a água da maré. A maré passava por portas do tipo comporta para encher a caldeira e, quando a maré descia, as portas retinham a água na caldeira. Nesta fase, o moleiro podia abrir uma comporta para que a água da caldeira fizesse rodar a roda hidráulica.

Muitos moinhos tinham comportas que deixavam passar a água por baixo da roda, dando-lhe propulsão inferior. A água também podia ser canalizada para correr por cima da roda, transmitindo-lhe propulsão superior.

O moleiro tinha de trabalhar a horas irregulares para tirar total proveito das variações diárias e anuais da maré.

**SABIA QUE...** Terminada em 1092, a Máquina Cósmica de Su Sung revolucionou o design do relógio astronómico?

Como funcionam os relógios astronómicos

Como é que estes antigos instrumentos davam as horas?



Os relógios astronómicos são dispositivos de registo de tempo no sentido tradicional. Começaram por ser usados para calcular a posição da Lua, Sol e estrelas na Grécia Antiga, por volta do século II a.C. Na Idade Média, a popularidade dos relógios cresceu imenso, incluindo a dos que registavam eventos zodiacais usando técnicas mecânicas básicas. Na verdade, estes tendiam a requerer um relógio de sol muito mais simples (mas mais preciso) para reajustar as horas.

Originalmente, estes relógios não tinham mostradores e batiam apenas de hora a hora, indicando a passagem do tempo pelo som. Um mostrador de 24 horas foi mais tarde adicionado por conveniência, seguido por um relógio de sol que registava a posição do Sol no céu. A isso seguiu-se uma placa lunar, que funcionava da mesma forma, mas que percorria o mostrador mais devagar até coincidir novamente com o Sol, 29 dias e meio depois, indicando uma nova lua.

O relógio astronómico recebeu então 12 signos do zodíaco através dos quais o Sol passava ao longo do ano, embora em anos bissextos o relógio fosse geralmente parado por um dia para evitar problemas de regulação no futuro.

Um instrumento para medir corpos celestes, o astrolábio, podia ser adicionado para registar a posição dos signos do zodíaco ao longo do ano. Isto era útil, pois os signos de inverno (como Capricórnio) estão menos tempo visíveis sobre o horizonte que os de verão (como Gémeos).

O interesse em relógios astronómicos ressurgiu entre meados e finais do século XVII, quando a astronomia se tornou moda, na senda da enorme influência de Galileu na comunidade científica. Estes relógios foram usados com frequência, até ao século XIX, com a religião a desempenhar um papel-chave no seu design. Eram particularmente populares em países islâmicos, onde um astrolábio podia ser usado para calcular as horas de oração regulares. ✿

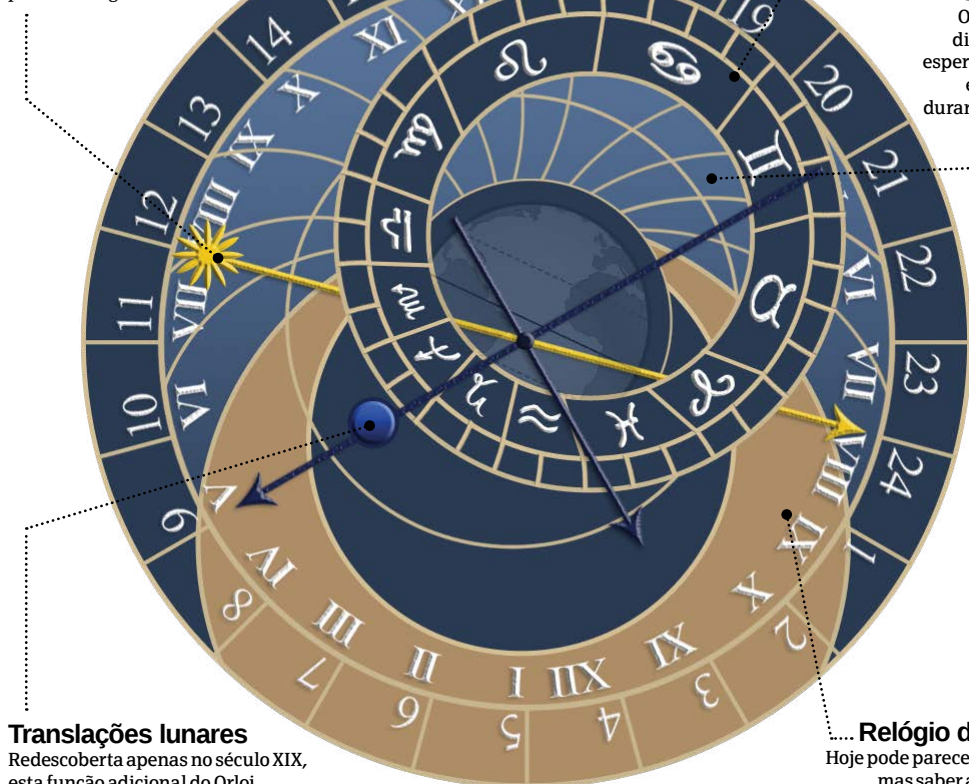


Depois de inimigos de Su Sung o destruírem, restaram apenas esboços do seu relógio Máquina Cósmica.

Como o Orloj mede o tempo

Eclíptica Solar

O trajeto médio do Sol pela esfera celeste também pode ser seguido.



Translações lunares

Redescoberta apenas no século XIX, esta função adicional do Orloj monitoriza as fases da Lua.

Zodíaco

Numa era de religião e superstição, saber que constelações eram visíveis era muito importante.

Crepúsculo

O Orloj consegue dizer-lhe quando esperar o crepúsculo e quanto tempo durará, em qualquer altura do ano.

Relógio de 24 horas

Hoje pode parecer-nos estranho, mas saber a hora exata era um luxo na Idade Média.

O Orloj

O terceiro relógio astronómico mais antigo do mundo e o mais antigo em funcionamento é o Orloj, em Praga, República Checa. Montado na fachada sul da Câmara Municipal na Praça da Cidade Velha em 1410, as suas partes mais antigas têm mais de 600 anos, embora tenha sido reparado várias vezes ao longo do tempo, sobretudo no fim da II Guerra Mundial.

Os primeiros relógios astronómicos, como a Máquina Cósmica de Su Sung do século XI, eram regulados por uma roda movida a água, mas modelos posteriores – incluindo o Orloj – dependiam da gravidade para se moverem, pela ação de pesos, roldanas e alavancas. O design do Orloj foi várias vezes melhorado ao longo das gerações.

As muitas facetas do Orloj oferecem-lhe 20 funções diferentes, além de indicar as horas, incluindo estar a par dos trópicos, medir a antiga escala de tempo checa e monitorizar movimentos solares e lunares.





A locomotiva Flying Scotsman

Estrela de cinema, recordista e tesouro nacional britânico.

A locomotiva original A1 4472 foi concebida por Herbert Nigel Gresley.



A Flying Scotsman nasceu como "N.º 1472", uma locomotiva da classe A1 Pacific. Esta classe tinha entre duas e seis rodas, que lhe permitiam carregar uma caldeira maior e assim efetuar serviços de passageiros de longa distância. Sob a posse da London and North Eastern Railway Company (LNER), foi renúmerada para 4472 e batizada com o nome Flying Scotsman.

Quando se avariou e foi retirada do serviço regular tornou-se a candidata ideal para ser exibida na Exposição do Império Britânico, em 1924 e 1925. Fez sucesso imediato junto do público e a sua fama foi selada quando, em 1928, foi aberto o serviço expresso regular direto das 10h, o Flying Scotsman Express Service, de King's Cross, Londres, até Waverley, Edimburgo.

Para aguentar os 631 km do percurso, a locomotiva puxava um tender que transportava grandes quantidades de água e carvão. Dado que a tripulação tinha de ser substituída durante a viagem de oito horas sem paragens, foi construído um corredor especial no tender para permitir que a tripulação de renição passasse entre o comboio e a cabina.

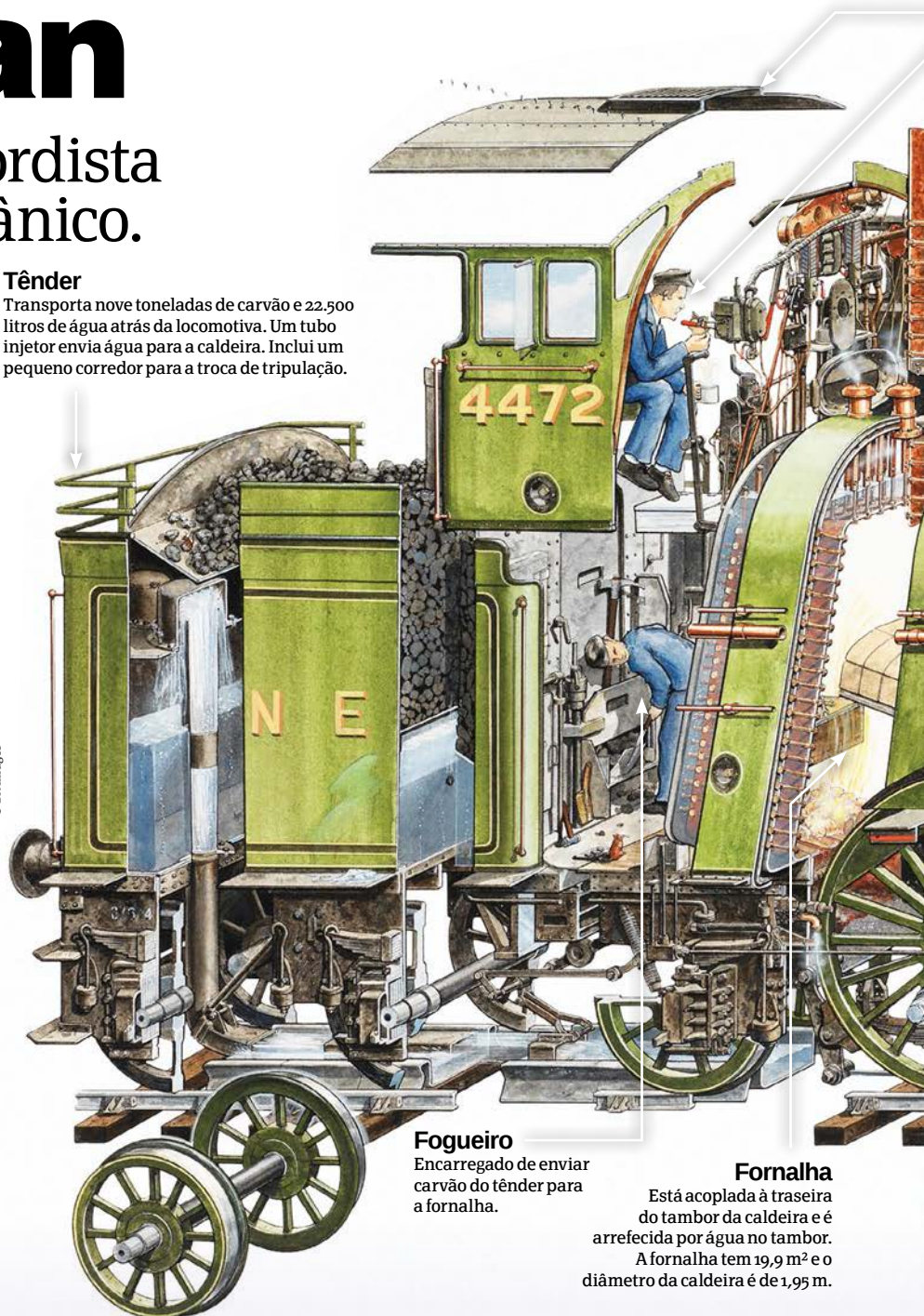
A Flying Scotsman tornou-se ainda mais famosa a 30 de novembro de 1934, quando viajou a 160,9 km/h, batendo o recorde mundial de velocidade.

Em janeiro de 1947, a Flying Scotsman foi convertida para a classe A3, que incorporava uma caldeira maior e com uma pressão mais elevada e, um ano depois, foi renomeada para N.º 60103, já sob propriedade da British Rail. Em 1963, foi vendida e passou por vários proprietários até ser resgatada pelo National Railway Museum, em York, em maio de 2004.

Tênder

Transporta nove toneladas de carvão e 22.500 litros de água atrás da locomotiva. Um tubo injetor envia água para a caldeira. Inclui um pequeno corredor para a troca de tripulação.

© DK Images



Fogueiro

Encarregado de enviar carvão do tender para a fornalha.

Fornalha

Está acoplada à traseira do tambor da caldeira e é arrefecida por água no tambor. A fornalha tem 19,9 m² e o diâmetro da caldeira é de 1,95 m.

JUNHO 1862

Arranque

A linha principal da East Coast entre Londres e Edimburgo é usada para o primeiro Special Scotch Express, que parte às 10h, com um tempo de viagem de 10h30.

1888

Mais rápido

A rivalidade entre companhias férreas baixou o tempo de viagem para sete horas e meia. Como esta corrida era perigosa, acordou-se definir a viagem para 8h15.

*O serviço expresso
Flying Scotsman*

Classe A1

1 No total foram construídas 75 locomotivas A1 nas décadas de 1920 e 1930, quase todas com nomes de cavalos de corrida e todas reconvertidas para a melhorada classe A3.

Custos

2 A construção da Flying Scotsman custou originalmente £ 7.944. Em 2004 o National Railway Museum gastou quatro milhões de libras na compra e restauro.

Novo recorde

3 A Scotsman foi levada para a Austrália em 1989, onde bateu novo recorde da viagem de locomotiva mais longa sem paragens – 711 km, de Parkes a Broken Hill.

Longa distância

4 A Flying Scotsman tinha percorrido uns impressionantes 3.340.998,14 km quando foi vendida pela British Rail, em 1963.

No cinema

5 A locomotiva entrou no filme The Flying Scotsman. Estreado em março de 1930, foi a primeira longa-metragem britânica sonora.

SABIA QUE...

A Flying Scotsman voltou aos carris em 2011, mas voltou a ser retirada e submetida a mais trabalho de restauro?

Simplificação

Como o motor era muito alto, a cabina, a cúpula e a chaminé tinham de estar quase ao nível da caldeira para não baterem em pontes entre Newcastle e Edimburgo.

Maquinista

O maquinista usa a válvula reguladora para controlar a cúpula e aumentar ou diminuir a quantidade de vapor enviado para os cilindros.



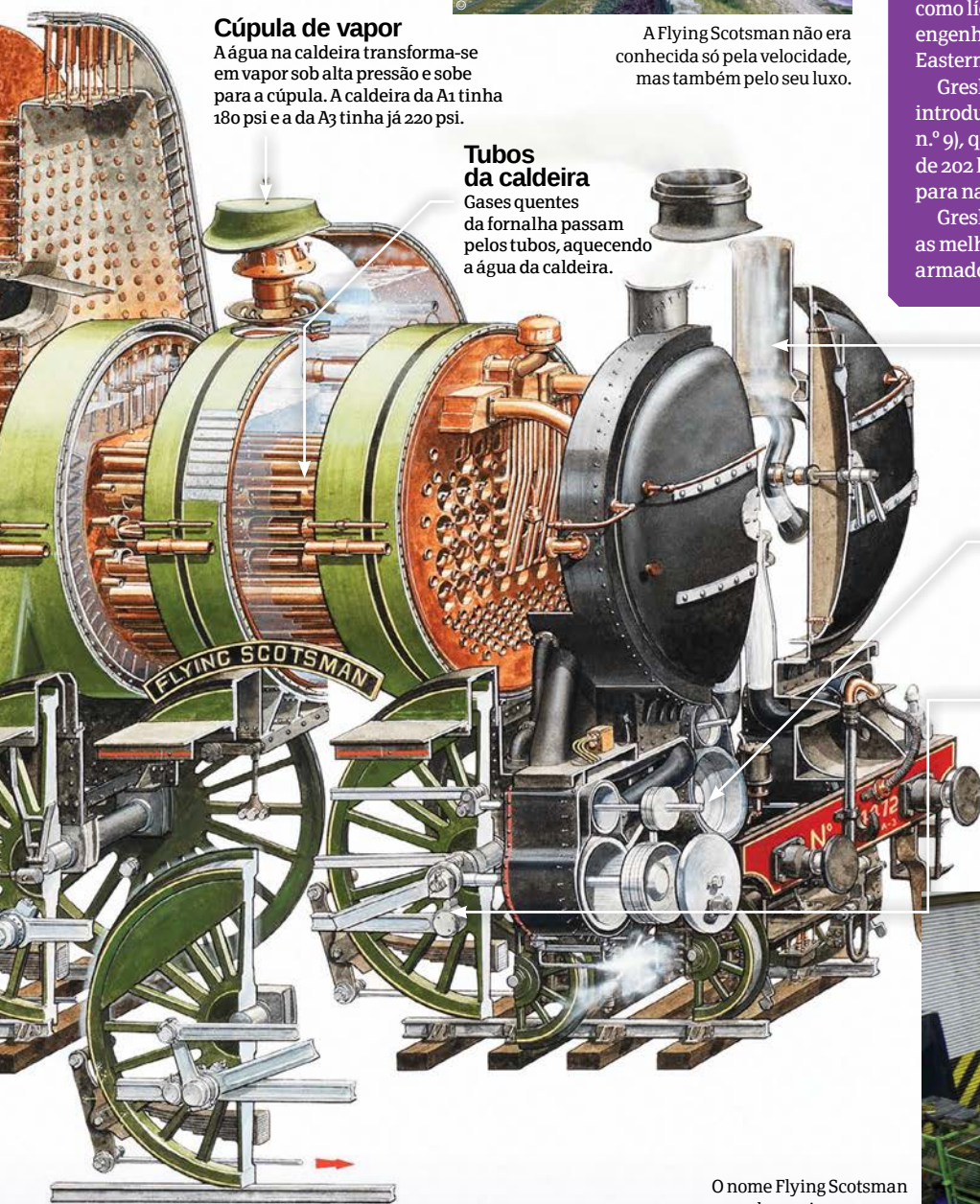
Cúpula de vapor

A água na caldeira transforma-se em vapor sob alta pressão e sobe para a cúpula. A caldeira da A1 tinha 180 psi e a da A3 tinha já 220 psi.

A Flying Scotsman não era conhecida só pela velocidade, mas também pelo seu luxo.

Tubos da caldeira

Gases quentes da fornalha passam pelos tubos, aquecendo a água da caldeira.



Chaminé

Em 1958, foi instalado na Scotsman um sistema de escape Kylchap, que misturava uniformemente o vapor dos pistões e os gases dos tubos da caldeira para melhorar o desempenho.

Cilindros

A Scotsman tinha três cilindros de cada lado. Um sistema de distribuição composta Gresley comanda o funcionamento dos pistões dentro dos cilindros.

Manivelas e bielas

O movimento dos pistões é transferido através destas bielas para as rodas. O diâmetro das rodas é de 0,96 m nas quatro primeiras, 2,03 m no conjunto acoplado e 1,12 m nas rodas de reboque.

Os números

Flying Scotsman

Designer:	Herbert Nigel Gresley
Fabricante:	Doncaster Railway Works
Ano de construção:	1923
Classe:	A3
Comprimento:	21,6 m
Largura:	2,8 m
Altura:	4 m
Peso:	97,5 toneladas
Pressão da caldeira:	220 psi
Velocidade comercial máxima:	108 km/h
Recorde de velocidade:	160,9 km/h
Estado:	Propriedade do National Railway Museum, York



O nome Flying Scotsman vem do serviço expresso com o mesmo nome que ainda hoje liga Londres e Edimburgo.

1900

1924

1932

23 DE MAIO DE 2011

Luxo

O conforto dos passageiros é melhorado com a introdução de carruagens-restaurante, aquecimento e corredores de ligação entre carruagens.

É oficial

O serviço tinha sido apelidado de Flying Scotsman na década de 1870. Agora, a LNER atribui oficialmente este nome ao serviço e à locomotiva 4472.

A acelerar

O tempo de viagem limitado de oito horas e 15 minutos foi reduzido oficialmente para 7h30.

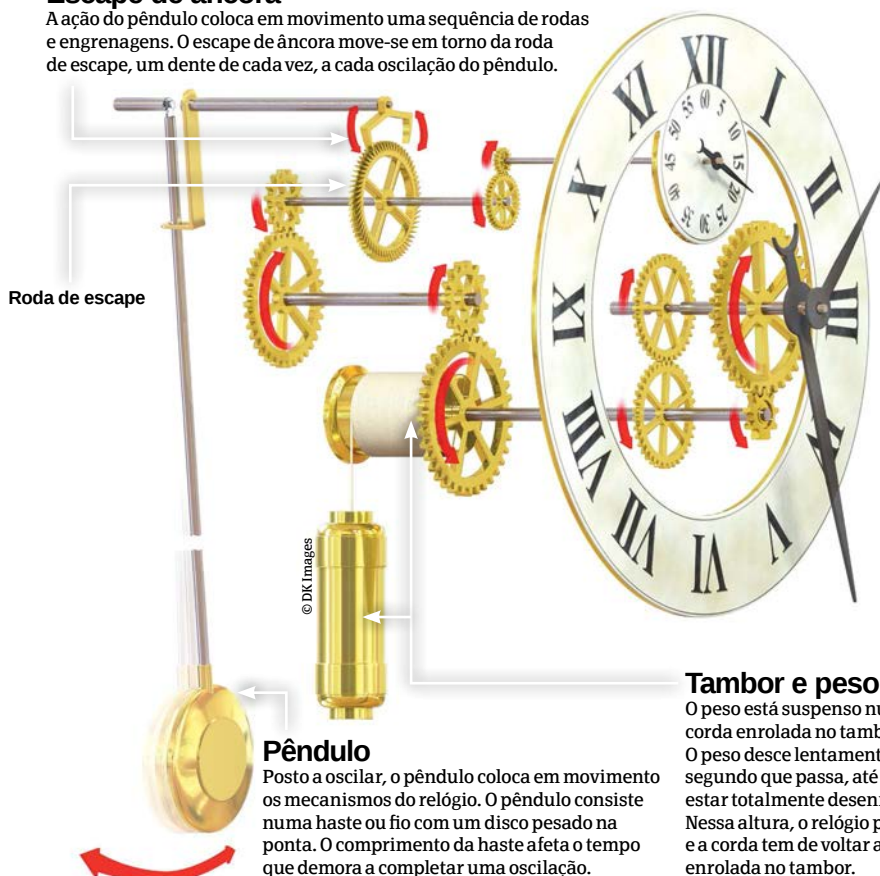
Um novo começo

A locomotiva elétrica 91101, da Classe 91, inicia um serviço entre Edimburgo e Londres todos os dias úteis, que demora apenas quatro horas.



Escape de âncora

A ação do pêndulo coloca em movimento uma sequência de rodas e engrenagens. O escape de âncora move-se em torno da roda de escape, um dente de cada vez, a cada oscilação do pêndulo.



Pêndulo

Posto a oscilar, o pêndulo coloca em movimento os mecanismos do relógio. O pêndulo consiste numa haste ou fio com um disco pesado na ponta. O comprimento da haste afeta o tempo que demora a completar uma oscilação.

Tambor e peso

O peso está suspenso numa corda enrolada no tambor. O peso desce lentamente a cada segundo que passa, até a corda estar totalmente desenrolada. Nessa altura, o relógio para e a corda tem de voltar a ser enrolada no tambor.

Relógios de pêndulo mecânicos

Como consegue um mecanismo oscilante dar horas com precisão?



Galileu Galilei descobriu que, se um pêndulo mantiver o mesmo comprimento e continuar a oscilar, o tempo que demora a andar para trás e para a frente é sempre o mesmo – o que o torna o instrumento ideal para medir o tempo.

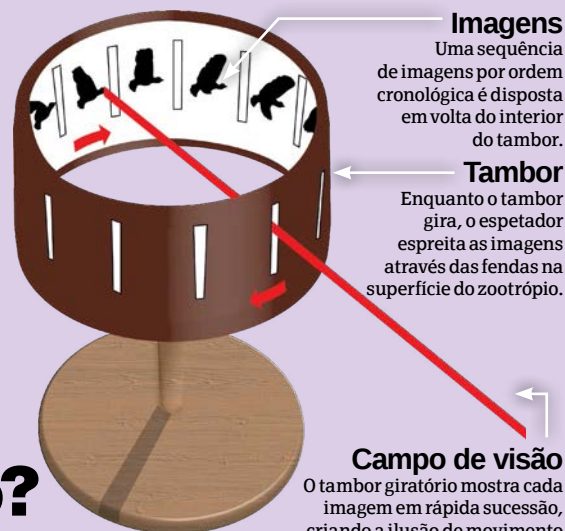
Quando um pêndulo é posto a oscilar, continua a balançar porque as forças que sobre ele atuam não estão em equilíbrio. Se fizer oscilar um pêndulo num sentido, o seu peso, a gravidade e a tensão no fio puxam-no de volta para trás, em direção ao centro. Mas quando o pêndulo volta para trás, o seu peso e velocidade atiram-no novamente na direção contrária, para lá do ponto central. Desde que haja uma fonte de energia, o pêndulo continuará a oscilar indefinidamente com esta precisão.

Mas onde é que o pêndulo vai buscar a sua energia? Bem, um peso suspenso de um tambor está ligado a uma série de rodas dentadas. Ao cair, o peso faz girar as engrenagens que controlam os vários ponteiros do relógio – dos segundos, minutos e horas.

Para controlar a velocidade a que as rodas giram, um dispositivo de escape especial permite que cada oscilação do pêndulo liberte apenas um dente da engrenagem de cada vez, dando ao pêndulo energia suficiente para vencer o atrito do movimento. Quando o peso chega ao fim da corda, tem de ser puxado de volta ao tambor usando uma chave especial. ⚙



O fenómeno *phi* explica como o nosso cérebro interpreta uma série de imagens estáticas como uma única entidade em movimento.



Imagens

Uma sequência de imagens por ordem cronológica é disposta em volta do interior do tambor.

Tambor

Enquanto o tambor gira, o espetador espreita as imagens através das fendas na superfície do zoetrope.

Campo de visão

O tambor giratório mostra cada imagem em rápida sucessão, criando a ilusão de movimento na mente do espetador.

Como funciona o zoetrope?

O brinquedo que cria a ilusão de imagens em movimento.



Hoje, quando vai ao cinema ou vê TV, o que está realmente a ver é um vasto número de imagens consecutivamente fotografadas, ou fotografamas, exibidas uma após a outra em rápida sucessão. Sendo cada fotograma individual, há um breve momento entre cada imagem em que não há nada para ver. Se uma série de imagens puder ser exibida a alta velocidade, porém, estes vazios entre duas imagens podem tornar-se tão minúsculos que o cérebro nem

os regista. Para além disso, podemos ainda apreender "movimento aparente" nas imagens. Isto deve-se a uma ilusão chamada fenómeno *phi*, que permite à mente colmatar o vazio entre duas imagens estáticas.

O zoetrope pode ajudar-nos a atingir esta ilusão psicológica levando o cérebro a crer que o que está a ver é uma imagem em movimento contínuo. O brinquedo tem um tambor oco decorado por dentro com uma sequência de imagens estacionárias, cada

uma diferente da anterior. Em volta do tambor, a intervalos regulares entre cada imagem, existem estreitas fendas através das quais o espetador pode espreitar. A vista através de cada fenda revela apenas uma imagem de cada vez – a do lado oposto no tambor. Quando o tambor é colocado a girar, contudo, o espetador vê múltiplas perspetivas através de múltiplas fendas, dando a impressão de movimento contínuo e regular à medida que o cérebro preenche os vazios entre as imagens. ⚙

SABIA QUE... Limpa-chaminés ainda hoje é uma profissão, mas é muito mais high-tech, por vezes usando câmaras especiais?

Como eram limpas as chaminés?

Porque tinha este ofício icónico do século XIX tanta procura?



A profissão de limpa-chaminés tem sido muito romantizada, mas, na verdade, era extremamente árdua e perigosa.



As grandes cidades do século XIX, como Londres, Paris e Nova Iorque, eram locais sórdidos em vários aspetos. Com redes de gás e eletricidade disponíveis só na última metade do século e só para gente abastada, o aquecimento dos lares mudara pouco em séculos. Combustíveis sólidos, como madeira e carvão, eram queimados em lareiras, soltando no ar espesso fumo negro, cujas partículas mais pesadas assentavam, revestindo a cidade com uma película negra.

O fumo cobria também o interior da chaminé – o cano – de fuligem e de um subproduto tipo alcatrão chamado creosoto. Com o tempo, a fuligem espessava ao ponto de bloquear a chaminé, enquanto o creosoto podia inflamar-se e incendiar todo o edifício. Era o limpa-chaminés que ajudava a evitar isto.

Um mestre contratava vários aprendizes para o ajudar a limpar a fuligem com escovas. Como os espaços por onde tinham de trepar eram estreitos – com apenas 23 centímetros de largura em certos pontos –, eram escolhidos pequenos rapazes e raparigas.

Estas crianças – geralmente órfãos do asilo local – ficavam ligadas ao mestre até à idade adulta. Aprendiam a trepar as perigosas curvas e rampas de várias chaminés e arriscavam a vida diariamente. Uma escova comprida era usada quando possível, mas esta muitas vezes não passava, e, além disso, a chaminé tinha de ser bem raspada, porque a combinação de fuligem e creosoto inflamável era, em si, um produto vendível.

Quatro anos depois do Grande Smog de Londres de 1952 – por vezes chamado de Grande Fumo –, o decreto de lei Clean Air (ar limpo) foi passado no Reino Unido, o que, em grande medida, pôs fim ao ofício do limpa-chaminés. ⚙️

Riscos do ofício

Subida estreita

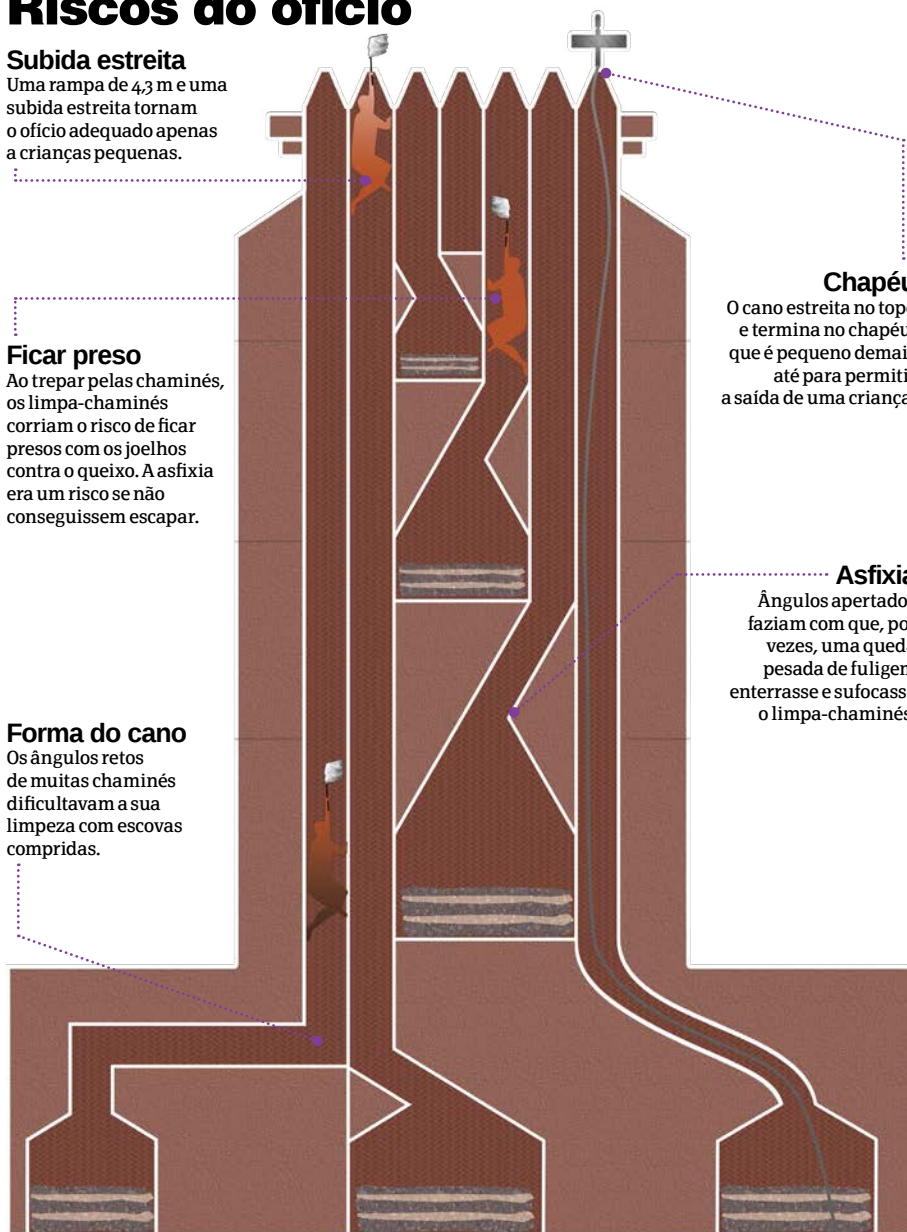
Uma rampa de 4,3 m e uma subida estreita tornam o ofício adequado apenas a crianças pequenas.

Ficar preso

Ao trepar pelas chaminés, os limpa-chaminés corriam o risco de ficar presos com os joelhos contra o queixo. A asfixia era um risco se não conseguissem escapar.

Forma do cano

Os ângulos retos de muitas chaminés dificultavam a sua limpeza com escovas compridas.



Chapéu

O cano estreita no topo e termina no chapéu, que é pequeno demais até para permitir a saída de uma criança.

Asfixia

Ângulos apertados faziam com que, por vezes, uma queda pesada de fuligem enterrasse e sufocasse o limpa-chaminés.

O infortúnio do limpa-chaminés

Além de ser maltratado pelo mestre e de muitas vezes viver em condições terríveis, o aprendiz de limpa-chaminés arriscava a vida todos os dias. Espaços estreitos implicavam poder ficar preso, sufocar ou cair e morrer.

Piores ainda eram os efeitos da fuligem com que trabalhava. Asma e problemas torácicos eram comuns no ofício, e havia o cancro do limpa-chaminés, um carcinoma de células escamosas escrotal causado por

o suor fazer acumular fuligem nas virilhas. Isto produzia chagas que, na puberdade, podiam invadir os testículos e subir para o abdómen, onde podiam revelar-se fatais.

A brutalidade da vida de um aprendiz de limpa-chaminés foi reconhecida por muitos pares da época e, nalguns locais, mandar crianças trepar chaminés era proibido. Em 1875, tornou-se ilegal o recurso a crianças como aprendizes de limpa-chaminés.



Relógios de água

Conheça este método antigo de contar o tempo.



Com a invenção do relógio de água, em 1500 a.C., deixou de ser preciso usar o movimento do Sol e das estrelas para contar o tempo.

Os primeiros relógios de água consistiam num recipiente de pedra com um buraco no fundo, que deixava a água cair a um ritmo constante. No interior do recipiente havia uma escala vertical para marcar as horas e, olhando para o nível da água, podia contar-se o tempo.

Em 250 a.C., inventores gregos criaram um relógio de água mais elaborado, que batizaram de clepsidra ("ladrão de água"). As clepsidras incluíam sistemas de engrenagens, mostradores e ponteiros. Os relógios de água continuaram a ser utilizados como instrumento público para contar o tempo até ao século XIV. ✱

2. Boia

À medida que o recipiente se enche, a boia ligada ao ponteiro das horas sobe; ao fazê-lo, indica a hora no mostrador cilíndrico.

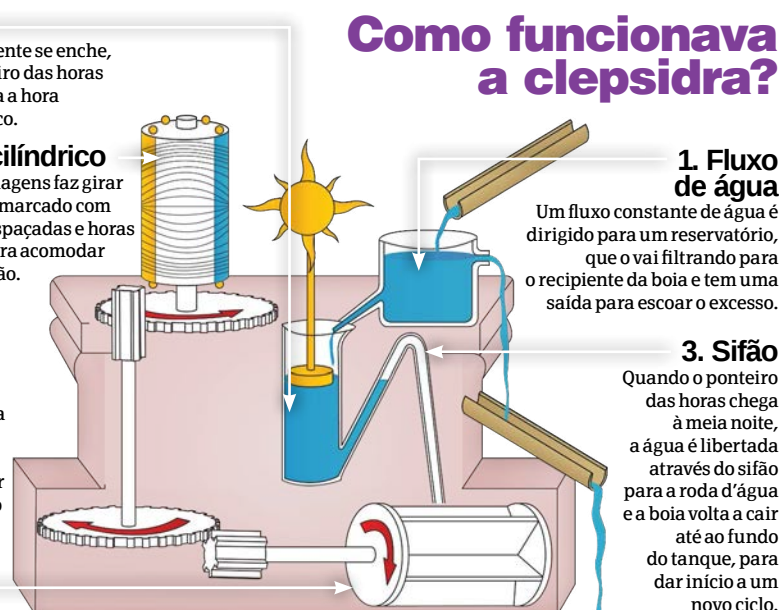
5. Mostrador cilíndrico

Um sistema de engrenagens faz girar o mostrador, que está marcado com horas de verão mais espaçadas e horas de noite de inverno para acomodar as mudanças de estação.

4. Roda d'água

A água libertada pelo sifão do reservatório da boia faz girar a roda d'água, que através de uma série de engrenagens faz rodar o mostrador cilíndrico a cada 24 horas.

Como funcionava a clepsidra?



O pulmão de aço de Emerson

Acesso

As escotilhas laterais permitiam o acesso para fins de assistência e tratamento.

Diafragma

Movimentava-se para a frente e para trás para aumentar e diminuir a pressão do ar.

Cabeça

Um colarinho de borracha separava a cabeça do corpo dentro da câmara, selando e mantendo a câmara estanque.

Plataforma

O doente deitava-se numa plataforma, que permitia deslizar-lo para fora da câmara.

Motor elétrico

Accionava os foles ou diafragma na extremidade da câmara, que também podiam ser accionados manualmente, em caso de corte energético.

O que era o pulmão de aço?

Descubra o ventilador de pressão negativa que tantas vidas salvou.



Philip Drinker e Louis Agassiz Shaw inventaram o primeiro pulmão de aço viável em 1927, uma grande caixa metálica com dois aspiradores. Em 1931, John Emerson criou um modelo mais barato e refinado.

A máquina consistia num cilindro de aço que cobria todo o corpo do doente à exceção da cabeça. Uma bomba elétrica aumentava e diminuía a pressão dentro da câmara estanque, o que obrigava os pulmões do doente a encher-se e esvaziar-se, para reproduzir um padrão respiratório normal. Quando a pressão estava no mínimo, os pulmões expandiam-se e permitiam a inalação de ar. Quando a pressão aumentava, o tórax e os pulmões eram comprimidos e o ar exalado.

Na década de 1950, os pulmões de aço eram muito usados em doentes com poliomielite. Desde então, foram substituídos por ventiladores de pressão positiva, que enviam ar diretamente para os pulmões. ✱

Os foles explicados

Uma ferramenta simples mas muito útil que pode dar nova vida às labaredas.

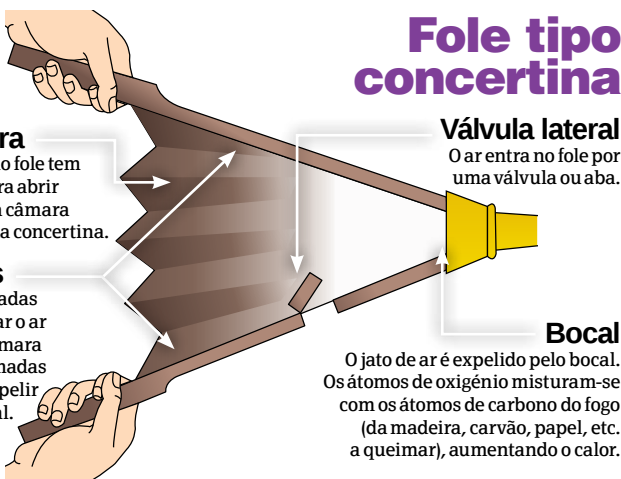


Um fole tem uma câmara dobrável que se abre e fecha. Quando se abre o fole, a câmara ganha ar e, ao fechar, expelle-o num jato de ar pressurizado.

Os foles mais simples são abertos e fechados através de um par de pegas situadas nos lados da câmara de ar; ao aproximá-las e afastá-las, o ar pode ser rapidamente concentrado e soprado pelo

bocal. A função mais comum dos foles é direccionar oxigénio para uma lareira doméstica, quer para que comece a queimar, quer para encorajar as brasas quase apagadas a reacender-se.

Antigamente, os foles eram essenciais para aumentar e manter a temperatura elevada em fornalhas, e os ferreiros usavam foles de duas câmaras para manter quentes as forjas. ✱





O mais antigo barco a vapor de passageiros com rodas de pás capaz de aguentar o mar foi construído em 1946 e ainda funciona nas Ilhas Britânicas.



O barco a vapor de passageiros com rodas de pás mais pequeno ainda operacional na Europa está no sul de Inglaterra.



Talvez o melhor exemplo de barco a vapor com rodas de pás do planeta, ganha muitas vezes a Great Steamboat Race.

SABIA QUE... O primeiro barco com rodas de pás movido a vapor foi inventado em 1774?

Barcos com rodas de pás

Descubra como estas embarcações movidas de forma única funcionavam e porque ainda se usam até hoje.



Os barcos com rodas de pás, tipificados pelos navios a vapor movidos a pás do século XIX, são uma forma histórica e única de transporte marítimo.

O que os distingue é o método de propulsão, com o momento a ser fornecido por um tambor rotativo equipado com pás. À medida que o tambor gira – com a rotação alimentada por um motor (a vapor/diesel/elétrico/hidráulico) –, as pás atuam como remos, empurrando continuamente contra a água num ciclo para a frente ou para trás. As rodas de pás funcionam ao contrário das rodas de água imóveis, girando para fornecer uma força motriz (propulsão).

As rodas de pás estão ligadas aos barcos ou na parte de trás (grandes unidades individuais) ou nas laterais (pares mais pequenos). As rodas, por vezes expostas, estão mais frequentemente localizadas dentro de um contentor chamado caixa de pás. Esta ajuda a proteger o ambiente marinho (por ex: os animais não ficam presos tão facilmente no conjunto das rodas) e também reduz a quantidade de salpicos em funcionamento.

A velocidade à qual uma roda de pás gira é determinada por uma grande caixa de velocidades industrial, que permite uma seleção de velocidades de rotação do tambor, além de uma única inversão de velocidade. Certos sistemas de rodas de pás vêm equipados com pás ajustáveis. Estes funcionam separando cada unidade do tambor em bielas parecidas com eixos – um layout mecânico que permite que pás individuais alterem o seu ângulo ao contactar com a água para ficarem mais perto da vertical. Ao fazê-lo, cada pá gera uma maior quantidade de propulsão, aumentando a eficiência total e a potência.

Os barcos com rodas de pás eram usados tanto no mar como em rios. Após o desenvolvimento do moderno propulsor de hélice, a roda de pá foi substituída devido à sua pobre eficiência em águas turbulentas. Apesar disto, alguns barcos com rodas de pás funcionam ainda, sendo usados sobretudo para transportar turistas. ⚙

Estrutura de uma roda de pá

Descubra o que faz girar estes mecanismos revolucionários.

Pás

Fixadas aos raios dos pratos através de eixos falsos estão várias pás retangulares.

Tambor

Um grande tambor metálico fica entre os pratos. O tambor gira à volta de um eixo central quando alimentado.

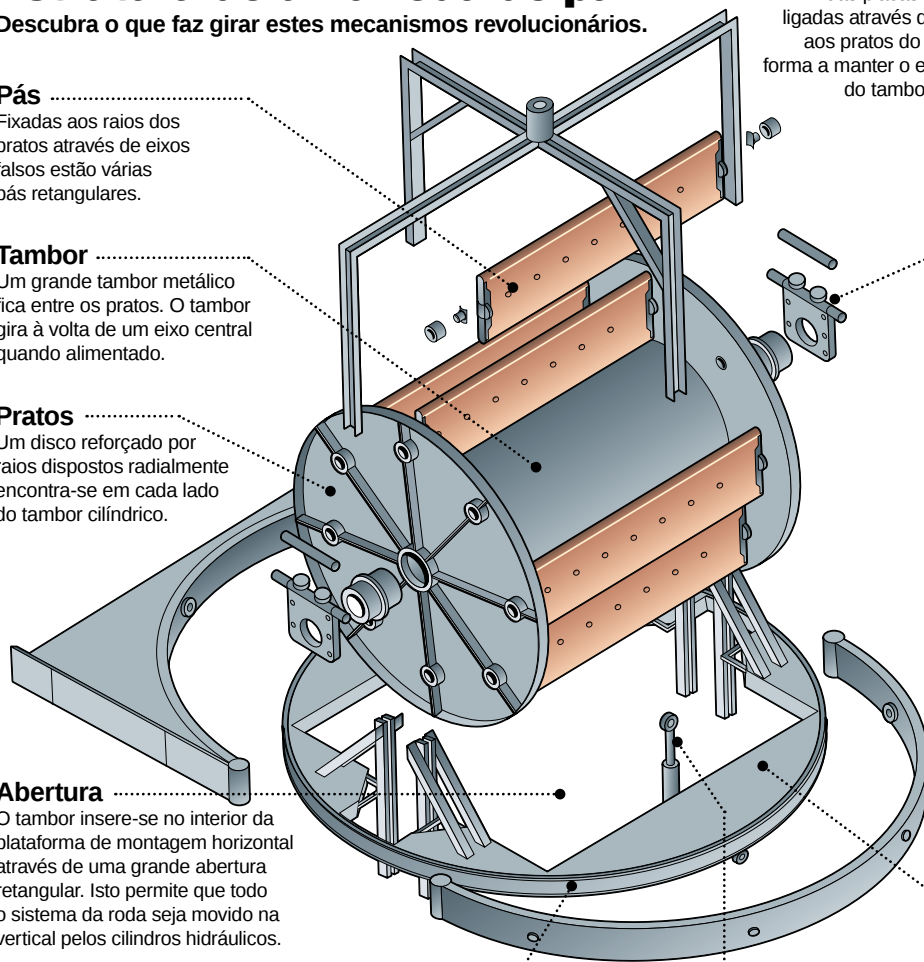
Pratos

Um disco reforçado por raios dispostos radialmente encontra-se em cada lado do tambor cilíndrico.

Abertura

O tambor insere-se no interior da plataforma de montagem horizontal através de uma grande abertura retangular. Isto permite que todo o sistema da roda seja movido na vertical pelos cilindros hidráulicos.

Placas
Duas placas guia estão ligadas através de motores aos pratos do tambor de forma a manter o eixo central do tambor nivelado.



Vogando na História

Não existe nenhuma fonte sobrevivente que revele precisamente quando foi usada a primeira roda de pás para mover um barco; porém, registos indicam que os romanos usavam variantes de tração animal no século IV e que os chineses usavam-nos no século V. De facto, escritos no *History Of The Southern Dynasties* do séc. VII – um compêndio histórico da China datado de 420-589 – relatam que o almirante Wang Zhene usou barcos com rodas de pás na sua campanha militar em 418, e que o matemático e astrónomo Zu Chongzhi dirigiu um barco com rodas de pás no rio Xinting em finais do século V.

Cilindros hidráulicos

Um par de cilindros hidráulicos permite que o conjunto se mova verticalmente, para que a roda possa ser submersa à profundidade desejada.

Carril

O conjunto da roda pode ser girado em torno do eixo horizontal num carril guia através de uma série de cilindros de suporte.

Plataforma

O conjunto de alternância vertical que controla o movimento para cima e baixo da roda é suportado por uma plataforma circular.

© Thinkstock; Robert Mason; Bazallog; Joe Schmeid; Ian Moores Graphics



Máquina de escrever

Usada para “bater” texto, abriu caminho ao processamento de texto moderno.



A próxima **Quero Saber** está quase pronta!

Maiúsculas

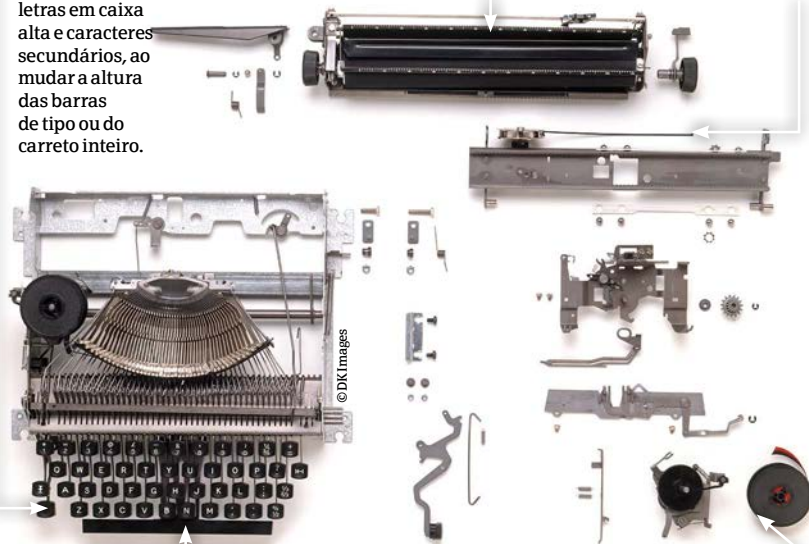
Esta tecla permite a impressão de letras em caixa alta e caracteres secundários, ao mudar a altura das barras de tipo ou do carro inteiro.

Rolo

O rolo cilíndrico da máquina de escrever move-se e coloca, através de fricção, o papel em posição.

Retorno do carro

A alavanca de retorno do carro roda o rolo de forma a que o papel “caia” para a linha de texto seguinte.



Barra de tipo

Cada tecla da máquina de escrever está ligada a uma barra de tipo. As barras são guiadas até à fita com tinta através de um segmento.

Fita

Esta faixa de tecido é esticada em frente ao rolo e fornece a tinta para a impressão do texto na folha.



As máquinas de escrever mecânicas imprimem caracteres, como letras, números e símbolos, em sequência numa folha de papel, formando linhas de texto.

Para o fazer, cinco componentes vitais integram o corpo da máquina de escrever.

No centro inferior há um teclado mecânico, ligado às barras de tipo – as hastes na extremidade das quais se encontram os caracteres tipográficos. As disposições de teclado QWERTY são comuns, mas existem outras, como a AZERT. Quando uma

tecla é pressionada, a barra de tipo correspondente é levantada e guiada até à fita, uma faixa de tecido embebida em tinta. Quando é atingida pela cabeça da barra, o carácter correspondente é impresso no papel.

O papel na máquina de escrever permanece imóvel graças a um tubo cilíndrico, o rolo, que se pode mover horizontalmente da esquerda para a direita no sistema de carro. O rolo pode ser rodado progressivamente no fim de cada linha de texto com o retorno do carro. O retorno do carro é uma alavanca posicionada no fim do carro, que coloca

o papel na linha seguinte, para texto continuado.

Finalmente, as barras de tipo podem ser movidas para cima ou para baixo com a tecla “de maiúsculas”, permitindo ao utilizador alternar entre tipos de caixa baixa e alta. Subir a barra de tipo até à fita numa nova posição significa que uma parte diferente da cabeça pode agora atingir a fita, imprimindo uma letra, um número ou um símbolo diferente.

A máquina de escrever foi reinventada dezenas de vezes desde que Henry Mill patenteou a sua “máquina para transcrever letras”, em 1714. ⚙️

Parafuso de Arquimedes

Um engenhoso método antigo que permite transferir água de um plano para outro.



Inventado pelo polímata homónimo no séc. III a.C., o parafuso de Arquimedes aproveita a velocidade e frequência angular de uma espiral em rotação para transferir água de um plano inferior para um plano superior.

O instrumento consiste num tubo oco a um ângulo de 45 graus com um parafuso roscado no interior, que roda quando é girado. O fundo do cilindro é submerso em água no plano inferior, que é vazada para um canal ou uma bacia pela outra extremidade do cilindro. À medida que o parafuso roda, as roscas “apanham” a água

da zona inferior, que, como está presa dentro do cilindro, é forçada a subir lentamente ao longo das roscas, para chegar até ao topo e ao plano superior.

Para além disso, qualquer água perdida pelas falhas entre o parafuso e o cilindro é apanhada pela rosca logo abaixo, o que assegura a manutenção do equilíbrio mecânico.

Tradicionalmente, os parafusos de Arquimedes eram usados na irrigação, para transportar água até valas, e eram controlados manualmente. As variantes modernas são mais usadas em operações de drenagem. ⚙️

Plano superior

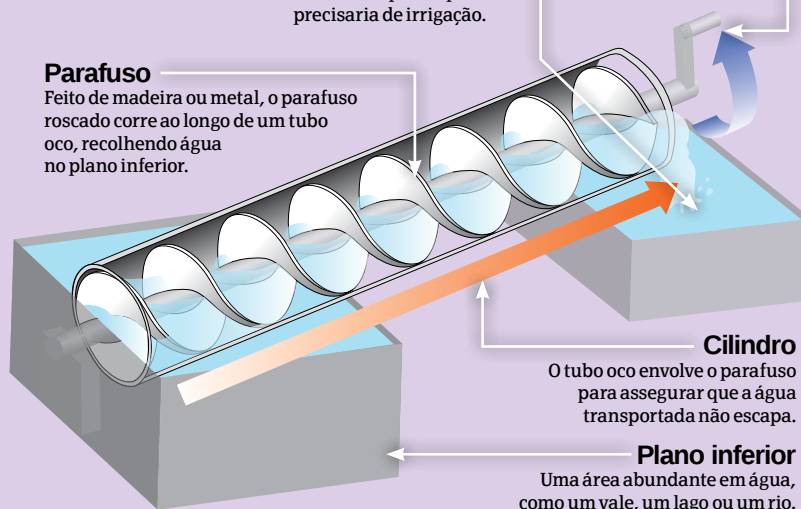
Uma área sem água, como um terreno de montanha ou situado longe de uma fonte de água. Tradicionalmente, este seria o plano que precisaria de irrigação.

Mecanismo de acionamento

O parafuso de Arquimedes era acionado manualmente ou por um moinho de vento.

Parafuso

Feito de madeira ou metal, o parafuso roscado corre ao longo de um tubo oco, recolhendo água no plano inferior.



Cilindro

O tubo oco envolve o parafuso para assegurar que a água transportada não escapa.

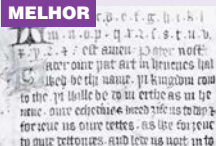
Plano inferior

Uma área abundante em água, como um vale, um lago ou um rio.



1. Papiro

Feito de caules fibrosos da planta papiro, ficava manchado se a concepção não fosse perfeita e era irregular e suscetível a bolor e humidade em climas frios.



2. Velino

Tradicionalmente feito de pele de mamífero, era suave e durável. Envolvia a descoloração, alongamento, coloração e secagem da pele numa moldura.



3. Papel

Produzido a partir de pasta de celulose derivada de madeira, trapos e ervas, com a adição de giz e barro, era depois revestido com carbonato de cálcio.

SABIA QUE... O último serviço regular de carros puxados a cavalo em Nova Iorque funcionou até 1917?



Um carro puxado a cavalo original, da década de 1880, participa num desfile celebratório em 1911.

Carros puxados a cavalo

Evolução essencial nos transportes públicos, transportavam pessoas a curtas distâncias de forma barata.



Outrora um direito exclusivo da aristocracia, as carruagens puxadas a cavalo eram caras e limitavam-se a transportar cargas mínimas devido à falta de resistência das rodas de madeira ao piso.

A antítese destes carros eram os grandes comboios industriais dos séculos XVIII e XIX. Puxados por vários cavalos, permitiam o transporte de grandes quantidades de materiais ao longo de vias férreas, com o peso mitigado pelas vias estriadas de aço. Os carros puxados a cavalo combinavam os dois: grandes carruagens eram puxadas por um ou dois cavalos ao longo de uma via férrea. Tal como as diligências efetuavam

percursos longos entre aldeias e cidades, os carros puxados a cavalo faziam percursos mais curtos dentro das cidades e nos subúrbios, recolhendo e largando passageiros com mais frequência.

Para além da baixa resistência ao rolamento e às paragens frequentes, os carros puxados a cavalo eram usados devido à enorme tolerância ao mau tempo – as vias férreas permaneciam operacionais ao passo que as estradas ficavam enlameadas e intransitáveis ou instáveis e esburacadas. Mesmo após o surgimento do automóvel e dos elétricos, por volta de 1900, os carros puxados a cavalos foram usados durante o séc. XX devido à sua fiabilidade e baixo custo. ✨



Uma fotografia a cores de uma estação de carros puxados a cavalo no centro de Amesterdão, em 1900.

O papiro

Uma forma antiga de material de escrita derivada da planta com o mesmo nome, o papiro foi essencial no desenvolvimento da produção de papel.



O processo de produção do papiro envolvia a colheita da planta *Cyperus papyrus*, uma espécie de erva aquática com caules lenhosos triangulares que era abundante nas margens do delta do Nilo, no Egito. As camadas fibrosas eram extraídas e cortadas em finas faixas. Estas faixas eram estendidas em filas cobertas perpendicularmente com outra camada de faixas. As camadas eram então humedecidas e compactadas numa folha. Esta folha de faixas compactas era deixada a secar ao sol, forçando a seiva adesiva da planta a colar as camadas umas às outras. Por fim, a folha seca de caules era martelada e colada a outras folhas para formar um rolo de papel pronto para a escrita, o desenho ou mesmo a pintura.

Foram os antigos egípcios (a partir do terceiro milénio a.C.) os responsáveis pela proliferação do papiro, devido à imensa disponibilidade de plantas. A técnica acabou por se espalhar pelo Mediterrâneo e foi muito usada pelos gregos. Na verdade, a maioria dos documentos

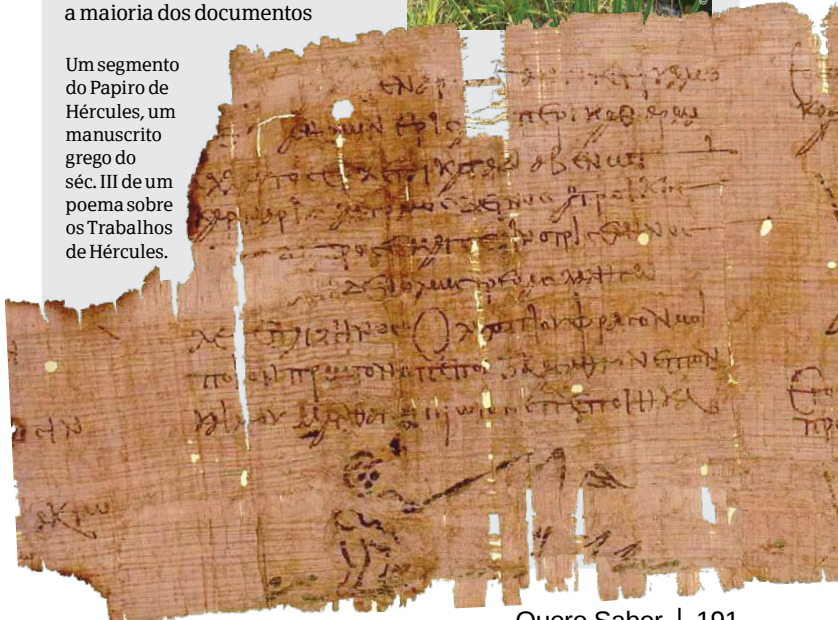
antigos que emanam daquela área estão escritos em papiro, e há registos de usos do material ainda no séc. XII, no Império Bizantino. Embora o papiro representasse uma superfície de escrita barata, estável e muito resistente à deterioração em climas quentes e fosse mais fácil de transportar do que tábuas e peles de animais, a sua tendência para ficar bolorento em climas húmidos e para quebrar caso fosse dobrado, limitava a sua utilização.

O papiro acabou por ser substituído pelo pergaminho e velino, que ofereciam maior durabilidade e uma superfície de escrita mais suave. ✨



A planta no seu habitat natural.

Um segmento do Papiro de Hércules, um manuscrito grego do séc. III de um poema sobre os Trabalhos de Hércules.





O Órgão Millennium na Basílica de Santa Maria dos Anjos e dos Mártires em Roma, Itália, foi construído pelo fabricante e restaurador de órgãos Barthélémy Formentelli.

Órgãos de tubos

Explore o funcionamento de um dos maiores e mais complexos instrumentos musicais do planeta.



O órgão de tubos é mais vulgarmente encontrado em igrejas e salas de concertos, onde são usados para tocar música sacra e secular. As suas origens remontam à Grécia Antiga, no século III a.C., mas só no século XII d.C. é que os órgãos começaram a evoluir para um instrumento complexo capaz de produzir timbres diferentes. O órgão de tubos tocável mais antigo do mundo está na Basílica de Valère em Sion, Suíça, e foi construído por volta de 1430.

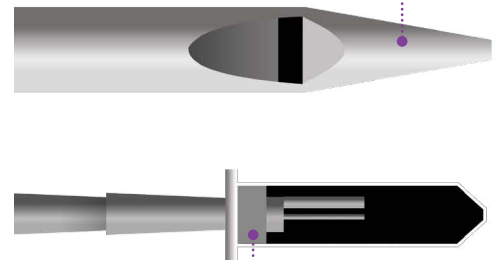
Um órgão produz som canalizando ar pressurizado (sopro) por uma série de tubos selecionados através de um teclado. Como cada tubo produz apenas um tom, são precisos vários tubos em grupos (filas), cada um com um

timbre e volume comuns. A maioria dos órgãos tem muitas filas de tubos de diferente timbre, tom e sonoridade que o organista pode tocar em combinação através do uso de registos.

Um órgão de tubos tende a ter dois ou mais teclados – manuais – tocados pelas mãos e uma pedaleira, tocada pelos pés. O sopro contínuo produzido por um fole elétrico permite-lhe sustentar notas enquanto são premidas as teclas correspondentes, ao contrário de um piano, cujo som começa a esmorecer imediatamente após a tecla ser premida. Um pequeno órgão de tubos portátil pode ter apenas uma ou duas dúzias de tubos e um único manual, enquanto os órgãos estacionários maiores podem ter mais de 30 mil tubos e sete manuais. ✨

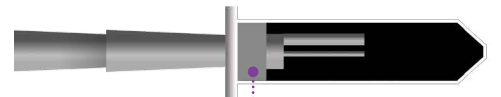
Tubo labial

Produz som fazendo passar ar por um “boquim” (um acessório de madeira), como o de uma flauta de bisel.



Tubo de palheta

Produz som através do bater de uma palheta, de forma similar a um saxofone ou clarinete.



Conduto

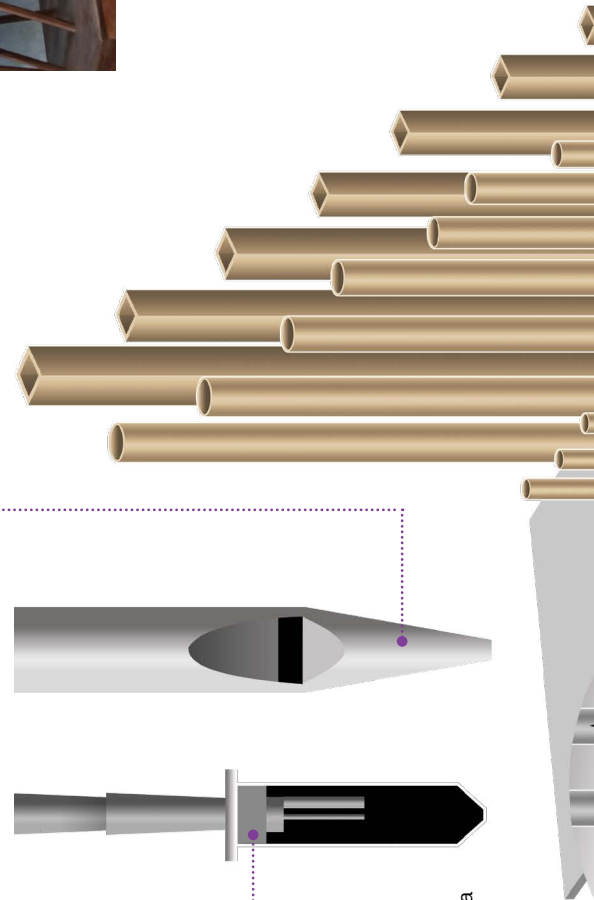
Ao premir uma tecla individual, ar entra numa conduta, fazendo soar todos os tubos nessa conduta.

Someiro

Uma caixa estanque, o someiro fornece ar aos tubos.

Tubos

Feitos de madeira ou de metal, cada tubo produz um único tom – quanto mais longo o tubo, mais grave o tom.



SABIA QUE... Já foram feitos órgãos de tubos de muitos materiais novos, incluindo bambu, mármore e até porcelana?

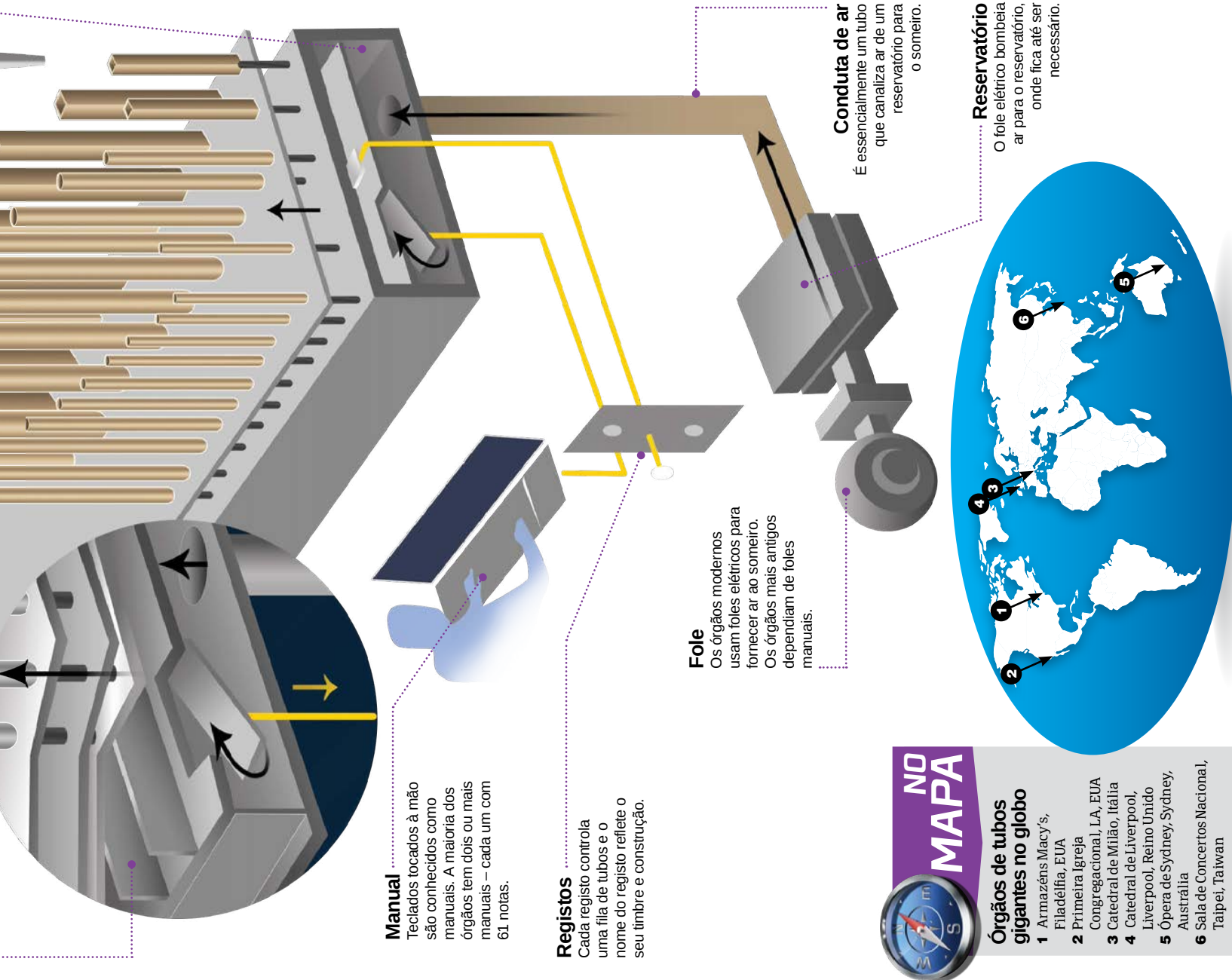
Como é que o vento gera som?

O som é produzido num instrumento musical como um clarinete ou trombeta pela passagem de uma coluna de ar fechada por uma palheta; outros requerem que se sopre para um bocal de metal. Os sons são vibrações transmitidas pelo ar em ondas recebidas pelos nossos ouvidos. A frequência de um som é dada pelo número de vibrações por segundo e é medida em hertz. O ser humano só consegue perceber sons com uma frequência entre 0,02 e 20 quilo-hertz.

A maioria dos instrumentos musicais produz sons com frequências de 27,5-4.186 hertz. Não havendo ar para as ondas de energia se deslocarem, como no espaço intergaláctico, não há som. Quando as vibrações são rápidas, o ouvido capta sons mais agudos; já ondas de som mais lentas criam tons mais graves.

Órgão tocado pelo mar...

O órgão do mar é uma obra arquitetónica/instrumento musical experimental com 70 metros de comprimento na beira-mar de Zadar, Croácia. É o primeiro órgão de tubos do mundo "tocado" pelo mar. Degraus de pedra no quais escondem 35 tubos de polietileno musicalmente afinados e uma cavidade ressonante, perfurada por orifícios sibilantes nos degraus. Ar empurrado através dos tubos pelo movimento do mar entra na cavidade e sai pelos orifícios, produzindo diferentes acordes musicais, dependendo do tamanho e da velocidade das ondas. Sete grupos sucessivos de tubos musicais são alternadamente sintonizados com dois acordes da escala maior diatónica. O efeito dos tons e acordes tocados é uma função da distribuição aleatória da energia da onda a dados tubos do órgão. As ondas criam assim a sua própria "música", um ciclo interminável de sons harmónicos aleatórios.





O Modelo T de 1910

Candeeiro

Com uma mecha e alimentado a parafina.

Para-brisas de vidro

Estava dividido em duas partes. A superior era descida sobre a inferior caso a capota estivesse para baixo.

Volante

As alavancas de aceleração e ignição situavam-se na coluna de direção, abaixo do volante.

Porta do passageiro

Neste modelo, só os passageiros de trás tinham portas. Sem porta, o condutor podia saltar logo para dentro do carro após dar à manivela, mas estava mais vulnerável aos elementos.

Capota

Fechava-se para oferecer proteção (limitada) contra os elementos.

Buzina em bronze

A borracha era apertada para alertar os outros da sua presença.

Gerador de acetileno

Quando era ligado, produzia gás que era canalizado para os faróis. Cada farol era então aceso com um fósforo.

Alavanca de chão

No início havia duas alavancas de chão e dois pedais. O pedal de marcha-atrás substituiu uma das alavancas.

Plataforma

Funcionava como degrau de acesso fácil ao carro. Protegia também a carroçaria e os passageiros de sujidade e lama vinda das rodas.

Manivela de arranque

Duas ou três rotações deveriam garantir o arranque do motor.

Os números

Ford Modelo T

Fabricante:

Ford Motor Company

Ano de lançamento:

1908

Dimensões:

Comprimento: 2,54 m, largura: 1,42 m, altura: 2,38 m

Motor:

2.896 cm³

Velocidade máxima:

72 km/h

Potência:

22,5 cv

Combustível:

Gasolina

Preço:

\$ 850

Ford Modelo T

O responsável pela massificação do automóvel.



Este popular carro de passeio foi uma das primeiras versões do Modelo T.



Pelos padrões atuais, o Modelo T, de Henry Ford, tem muitas características estranhas. Antes de saltar

para o banco do condutor, era preciso rodar uma manivela para colocar o carro em funcionamento. Este era um processo perigoso, visto que a manivela podia partir-lhe o polegar caso o motor fizesse uma detonação prematura; e se a alavanca na coluna de direção estivesse na posição errada, o carro atropelava-o assim que o motor arrancasse. O motor de arranque elétrico só surgiu em 1919.

O Modelo T tinha três pedais e uma alavanca de chão. Para arrancar, ajustava-se a alavanca de aceleração, movia-se a alavanca de chão para a frente e pressionava-se o pedal

de embraiagem, à esquerda. À medida que ganhava velocidade, engrenava-se a segunda velocidade soltando a pressão no pedal de embraiagem. Para parar, desacelerava-se, pressionava-se o pedal de embraiagem e o pedal de travagem à direita, e colocava-se a alavanca de chão em ponto-morto. Para andar para trás, mantinha-se o ponto-morto e pisava-se o pedal central, de marcha-atrás.

As primeiras versões tinham faróis de acetileno em bronze e o depósito de combustível de 45 litros estava montado sob o banco da frente. Visto que alimentava o carburador com recurso à gravidade, o Modelo T não conseguia subir inclinações acentuadas se o depósito tivesse pouca gasolina. A solução seria subir de marcha-atrás.

POPULAR



1. Buick Model 10
Em 1908, 4.002 destes automóveis de três lugares eram vendidos a \$ 900 cada. A capota era um extra opcional. Agora valem cerca de \$ 40.000.

A VAPOR



2. White Type E
Antes do domínio do Modelo T e do motor de combustão interna, a empresa White Sewing Machine produziu uma série de carros de luxo, para passageiros, a vapor.

EM MASSA

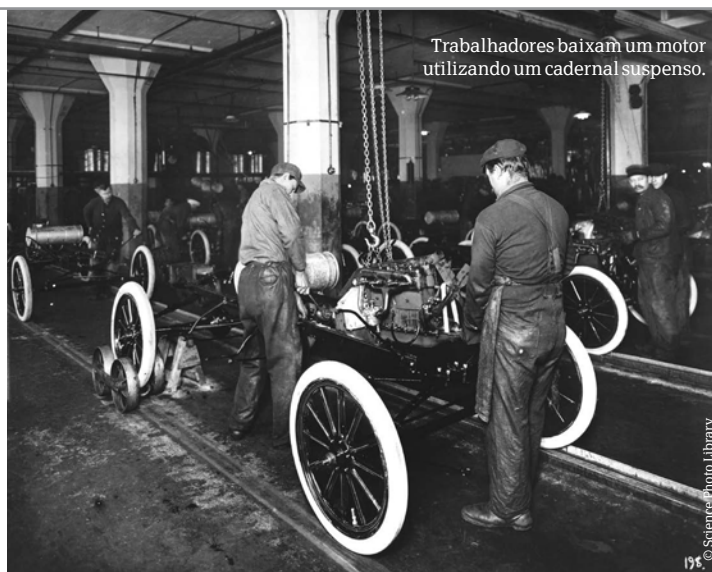


3. Oldsmobile Curved Dash
Foram criados 425 destes veículos com métodos de produção em massa, em 1901, antes de Ford os ter melhorado. Custava \$ 650.

SABIA QUE... Henry Ford afirmou que qualquer cliente podia ter um carro pintado da cor que quisesse desde que fosse preto?



Tal como os seus bisnetos modernos, o Modelo T ostentou vários estilos e formas ao longo dos anos.



Trabalhadores baixam um motor utilizando um cadernal suspenso.

© Science Photo Library

Fabrico em massa

Os métodos revolucionários usados pela Ford abriram um mundo de possibilidades.

A produção em massa com uma linha de montagem móvel foi a inovação mais importante no enorme sucesso do Modelo T. Até então, o fabrico de carros dirigia-se maioritariamente ao mercado de luxo, com modelos personalizados construídos à mão. Foi Henry Leland, que trabalhava na Cadillac, que introduziu a produção em série de componentes para automóveis. As linhas de produção móveis eram usadas em matadouros de Chicago. O génio de Ford foi ter integrado estes métodos e ter reduzido a produção do Modelo T a 84 pontos-chave. O chassis corria ao longo de uma pista e cada trabalhador executava uma tarefa simples e repetitiva, antes de o veículo ser movido para a área de trabalho seguinte. O motor e outros componentes eram construídos de forma similar antes de serem adicionados. Este processo serviu para possibilitar a redução do tempo de produção de um Modelo T de 12 horas e oito minutos para 93 minutos.

Em 1914, estas técnicas produziam 300 mil carros com 13 mil operários, face aos 280 mil fabricados pelos 66.350 trabalhadores de todas as outras marcas. De 27 de setembro de 1908 até ao fim da sua produção, a 26 de maio de 1927, foram fabricados 15 milhões de Modelos T. O automóvel tinha excedido a visão de Ford de criar um carro simples com os melhores materiais, a um preço acessível a qualquer pessoa.

A instalação do depósito de gasolina em forma de barril.



© Science Photo Library



NO MAPA

Centros de produção do Modelo T

- 1 Highland Park Plant, Michigan, EUA
- 2 Trafford Park, Manchester, Reino Unido
- 3 Walkerville, Ontário, Canadá
- 4 La Boca, Buenos Aires, Argentina
- 5 Geelong, Victoria, Austrália
- 6 Berlim, Alemanha



O Modelo T foi recebido de braços abertos pela polícia.

O motor dianteiro, simples e fácil de manter, tinha quatro cilindros num só bloco. Os primeiros modelos tinham carroçarias abertas, com uma capota que podia ser dobrada. Mais tarde, a Ford e outras empresas criaram várias

carroçarias para passageiros e cargas. Como o Modelo T estava à vontade na cidade e no campo, e era incrivelmente barato, rapidamente dominou os EUA e tornou o automóvel uma parte essencial da nossa vida.



Primeira máquina de lavar elétrica

Hoje são um eletrodoméstico comum, para muitos imprescindível, mas como surgiram?

O interior da máquina de lavar roupa Thor

Rotação

O tambor girava a oito rotações por minuto antes de inverter a direção e girar novamente.

Espremedor

O mecanismo de torção de transmissão por correias podia ser invertido através do manuseamento da alavanca no canto superior direito.

Tambor

O tambor da Thor era feito de madeira e continha uma tina galvanizada para a roupa.

Roda de engate

A alavanca do lado esquerdo era manobrada para engatar e desengatar a roda de engate.

Energia

Ao contrário das máquinas modernas, a Thor não tinha botão de ligar/desligar, tendo o utilizador de separar o cabo de ligação para a desligar.

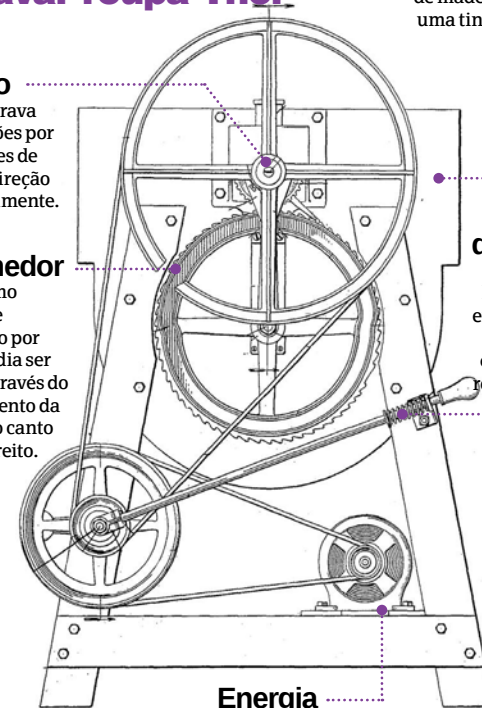


Uma máquina de lavar do início do séc. XX similar em design ao primeiro modelo comercial, a Thor.



A primeira máquina de lavar elétrica vendida em massa foi a Thor, produzida pela Hurley Machine Company em 1908.

A máquina funcionava agitando roupas com um tambor de madeira, em duas direções, a oito rotações por minuto. Os mecanismos de rotação do tambor eram acionados por um único motor elétrico da Westinghouse Electric Company e eram ligados por correias de transmissão. Mais inovadoramente, porém, a Thor integrava uma roda de engate que lhe permitia alternar a direção da rotação e ser mantida numa posição estacionária quando era fornecida energia. Para melhor perceber o funcionamento da máquina, veja o diagrama à esquerda. ⚙



As carruagens landau

O que são os landaus e porque é que a família real britânica possui tantas destas carruagens descapotáveis?



Um landau é um tipo de coche composto por uma carruagem descapotável de quatro rodas e um conjunto de cavalos para a puxar. Foi concebido no século XVIII na cidade alemã de Landau – daí o nome – e foi introduzida na Inglaterra no início do século XIX. Em meados do século XIX, o landau era um meio de transporte comum, usado em cidades e seus arredores pela aristocracia, sendo até adotado pela família real britânica.

O landau funciona, essencialmente, como qualquer outra carruagem puxada por cavalos, com um condutor à frente e ao centro a controlar os cavalos para estes puxarem o chassi de quatro rodas na direção desejada. O chassi é montado sobre eixos equipados com molas elípticas para assegurar uma viagem agradável sobre piso calçadado ou irregular. O que distingue o landau de outros modelos, porém, é o seu design único, concebido para apresentar os ocupantes uns aos outros e, sobretudo, aos transeuntes – algo crucial para os ricos e influentes do século XIX. Tal visibilidade é garantida por uma capota móvel (dobrável a partir do centro em direções opostas), uma porta envidraçada a toda a altura ou uma meia porta e assentos elevados voltados um para o outro.

Embora os landaus se tenham tornado obsoletos com a invenção do automóvel, ainda são usados em muitos países em eventos de Estado (por exemplo, são vulgarmente usados para transportar a rainha de Inglaterra) e para transportar turistas por cidades históricas como Viena, Áustria. 🌿

Capota

Caracteristicamente, a capota móvel do landau divide-se em duas metades, sendo subida ou descida a partir da dianteira e traseira, respetivamente.

Porta

Os landaus podem ter uma porta envidraçada fixa a toda a altura ou, mais vulgarmente, uma porta a meia altura.

Cavalos

Os landaus requerem pelo menos um par de cavalos para serem eficazmente puxados; por vezes, usa-se quatro animais.

Assento

O piso rebaixado do landau é ladeado por dois assentos corridos opostos.

Suspensão

Os landaus usam molas elípticas para amortecer o chassi leve.





SABIA QUE... No caixão de salvação, existiam dois mecanismos que detetavam se havia movimento?

Fundir estátuas de bronze

Explore o complexo processo por detrás desta arte secular.



O primeiro passo na fundição de uma estátua de bronze é criar uma réplica em madeira ou barro. Depois, cobre-se a estátua com um lubrificante, como óleo, e uma espessa camada de borracha de silicone. Depois de esta endurecer – processo que pode demorar 24 horas –, o revestimento pode ser removido da réplica, deixando um molde detalhado.

Em seguida, o molde é enchido de cera quente. Arrefecida esta, o molde é retirado, deixando uma escultura em cera. Depois de fixado o modelo de cera a um dispositivo que canaliza bronze fundido por uma série de finos canais, o molde é mergulhado numa solução cerâmica e coberto com silício em pó para o endurecer.

O molde de cera interno é então derretido num forno de vapor, enquanto o de cerâmica é cozido para providenciar o molde final. O bronze é aquecido a mais de dois mil graus Celsius, antes de ser vertido no molde, solidificando em cerca de 30 minutos. Por fim, a camada de cerâmica é lascada e removida com jatos de areia para revelar a estátua de bronze no seu interior. ⚙️

O fabrico de Luís XIV a Cavalo

Veja como foi criada esta famosa estátua do rei francês.

Forja

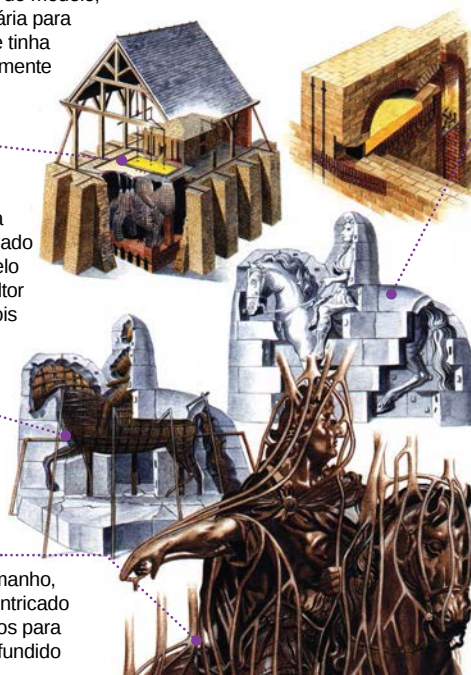
Dada a escala do modelo, a forja necessária para fundir o bronze tinha de estar diretamente acima dele.

Modelo

O modelo para o bronze foi criado em madeira pelo reputado escultor francês François Girardon.

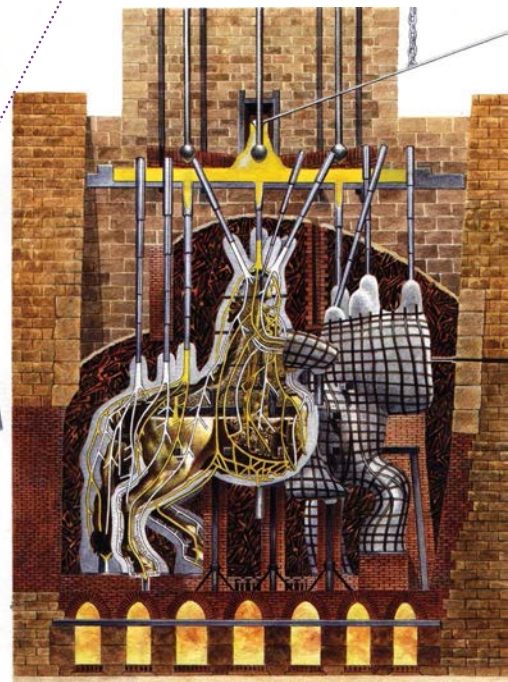
Conduções

Dado o seu tamanho, foi preciso um intrincado sistema de tubos para levar o bronze fundido a cada recanto.



Exterior de pedra

Réplica e fundições foram protegidas e estruturalmente reforçadas por uma espessa camada de pedra.



O que são caixões de salvação?

Como salvava este estranho caixão os enterrados vivos?



Uma excentricidade histórica, o caixão de salvação era um caixão especial concebido por Christian Henry Eisenbrandt em 1843 para permitir a saída de quem era enterrado vivo por engano.

O sistema funciona munindo a típica tampa articulada com várias alavancas e molas, que se ativam através de dispositivos de deteção de movimento no caixão, abrindo o trinco.

Qualquer movimento é detetado através de dois mecanismos: um anel colocado em volta do dedo do ocupante e uma placa metálica. Ambos estão ligados por fios ao mecanismo de abertura do caixão, com o mais ligeiro movimento a acionar o trinco da tampa.

Além do mecanismo de abertura, o caixão de salvação tem ainda uma rede na tampa, que supostamente proporcionava um fornecimento de ar limitado após o enterro. ⚙️

Regressado dos mortos

Os componentes-chave deste invulgar caixão vitoriano.

Rede de ar

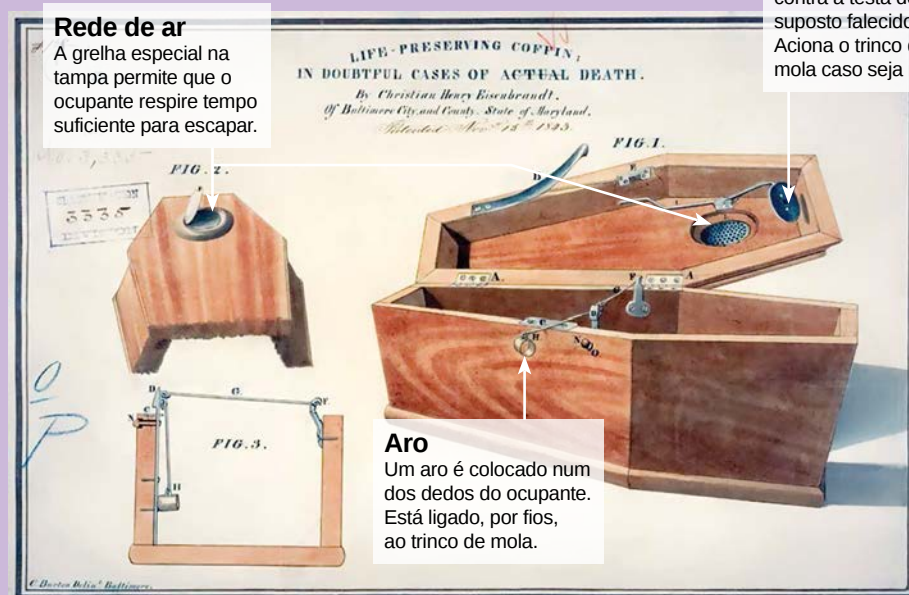
A grelha especial na tampa permite que o ocupante respire tempo suficiente para escapar.

Placa

Uma placa é colocada contra a testa do suposto falecido. Aciona o trinco de mola caso seja movida.

Aro

Um aro é colocado num dos dedos do ocupante. Está ligado, por fios, ao trinco de mola.





A máquina de costura Singer

Uma das primeiras e mais aclamadas máquinas de costura, a Singer definiu o padrão do trabalho em tecido para várias gerações.



A máquina de costura Singer não foi a primeira a ser inventada mas é considerada o aparelho que impulsionou esta diligente invenção junto das massas.

Tudo se deve à introdução de pequenos ajustes de design que melhoraram a facilidade de utilização e a eficiência face a modelos anteriores. É o caso da roda de alimentação sob o tampo da mesa, do controlador de fio e das rodas dentadas, que transmitiam a potência do volante para a agulha vertical e a lançadeira da máquina.

A Singer foi a máquina

que introduziu o controlo de pé no lugar de uma roda de manivela acionada pela mão, deixando as mãos da costureira livres (como hoje é comum).

A marca tinha de pagar royalties ao detentor da patente da máquina de costura, Elias Howe, mas as vantagens do seu modelo depressa o elevaram a líder de mercado.

As vendas saltaram de 810 unidades em 1853 para 262.316 em 1876. E a Singer construiu os alicerces para o seu atual domínio do mercado das máquinas de costura, abrindo fábricas em Inglaterra, Paris e Brasil. ⚙️

Agulha

A Singer tinha uma agulha direita com olho no bico.

Calçador

O tecido era seguro contra o curso ascendente da agulha por um calçador acionado pelo pé.

Lançadeira

Ao contrário de máquinas anteriores, a Singer tinha uma lançadeira invertida.

Braço

A Singer também foi pioneira no hoje comum braço suspenso.



O televisor a cores mais antigo

Esqueça o 3D passivo: na década de 1940, ainda se procurava a cor!

Rotação

O disco rodava a alta velocidade em torno de um eixo central.



Matizes

Estes filtros de cores geravam a cor nos televisores.



Baseado nos desenhos e patentes do famoso inventor escocês John Logie Baird, o General Electric Model 950 de 1946 foi um dos primeiros televisores a cores destinado ao grande público. Hoje é o mais antigo que ainda sobrevive e está em exibição no Museu Nacional da Escócia.

O televisor, que tinha um enorme (para a época) ecrã de 22 polegadas, foi uma espécie de híbrido, situado entre os primeiros modelos mecânicos e as posteriores versões elétricas. Gerava imagens usando um tubo de raios catódicos, em conjunto com um disco rotativo que continha filtros de várias cores. O sistema filtrava tons na câmara transmissora e depois aplicava-os sobre o tubo de raios catódicos na extremidade do recetor, gerando uma imagem a cores para o espetador.

Em versões posteriores, Baird eliminou a necessidade de uma roda de cores ao utilizar um tubo de imagem Telechrome. Este sistema disparava três feixes de eletrões sobre o ecrã do televisor, que era revestido com fósforo, que emitia as necessárias três bandas das cores primárias. Devido ao seu custo elevado, este sistema nunca chegou ao mercado de massas.

Embora o Model 950 tivesse sido altamente elogiado pela sua clareza e cores ricas, o televisor nunca entrou em produção, porque era incompatível com as frequências de transmissão americanas a preto e branco – razão pela qual lhe foi recusada uma licença de emissão. O protótipo foi adquirido pelo Museu Nacional da Escócia em 2003. ⚙️



2x © National Museums Scotland



SABIA QUE... O fecho-éclair moderno foi inventado em 1913, pelo engenheiro sueco Gideon Sundback?

O selo Penny Black



O primeiro selo postal adesivo do mundo explicado.

Materiais

O Penny Black, como o nome sugere, era impresso a tinta negra em papel revestido. Curiosamente, os Penny Black eram impressos em papel não perfurado, pelo que o chefe dos correios tinha de recortá-los individualmente com tesoura. A impressão era feita com a prensa D Cylinder, patenteada por Jacob Perkins. Durante a sua produção, foram impressos 68.808.000 selos.

Função

Esta invenção introduziu a ideia do pré-pagamento da franquia; a palavra "postage" indicava que este não era um selo fiscal (que já existiam na altura) e que tinha o propósito de enviar cartas. O montante pré-pago está assinalado no fundo. As letras aos cantos (de AA a TL) indicam a posição na folha impressa.



Simbolismo

A figura do Penny Black é a princesa Vitória (mais tarde rainha) com 15 anos, imagem escolhida por Rowland Hill – o homem por detrás das reformas postais na Grã-Bretanha – por pensar ser difícil de falsificar. O busto de Vitória inclui pequenos padrões e está ladeado por motivos com estrelas. Não inclui menção à Grã-Bretanha, já que a imagem da princesa era tida como autoridade adequada.

Extinção

O Penny Black apenas circulou um ano, a partir de 6 de maio de 1840. Este curto período de existência deveu-se à dificuldade em ler o carimbo vermelho de cancelamento (para indicar que tinha sido usado) por cima do preto. Além disso, a tinta vermelha era fácil de remover, permitindo a sua reutilização. Em 1841, foi substituído pelo Penny Red, que, já com carimbo de cancelamento preto, reduziu bastante a utilização ilegal.

Carrossel

Como funciona esta diversão do passado?



Os carrosséis estão centrados – literal e metaforicamente – num poste central que contém um motor elétrico. No cimo deste poste está afixado um apoio rotativo, ao qual estão ligadas algumas varas de metal curvadas. Este apoio permite às varas girarem independentemente do poste central, como um guarda-chuva a rodar.

Ligadas às varas estão longas vigas de madeira, colocadas paralelamente à plataforma principal do carrossel e fixas através de um outro apoio estabilizador, a meio do poste central. Os cavalos individuais são colocados nas vigas de madeira, quer diretamente, quando funcionam estáticos, quer através de outro mecanismo que cria um movimento vertical para cima e para baixo, para dar a ilusão de um movimento de galope.



O fecho-éclair

Descubra a invenção que tomou de assalto a indústria dos têxteis.



Existem dois tipos de fecho-éclair – em espiral e metálico. Os fechos em espiral são os mais comuns: encontram-se no vestuário e são responsáveis por grande parte das vendas de fechos-éclair. Os fechos em espiral têm dois elementos, um em espiral e o outro em escada, cada um ligado a uma tira de tecido. Estes são unidos por um cursor – que se puxa para abrir e fechar –, que faz com que o elemento em escada se prenda à espiral, interligando-os.

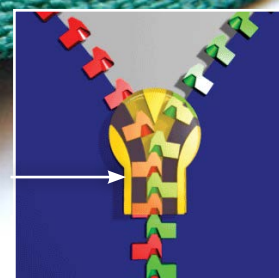
Já os fechos metálicos, presentes em calças de ganga, malas e fatos-macaco, não têm

dentes em espiral, mas sim peças individuais de metal, de alumínio e níquel, moldadas numa forma interligada e dispostas no tecido a espaços regulares e sucessivos. O cursor do fecho metálico junta os dentes metálicos de ambos os lados para formar uma cadeia sólida. Estes fechos oferecem maior resistência à separação que os em espiral, mas o seu custo de produção é mais elevado.



Metálico

Os dentes individuais interligam-se, formando uma cadeia.





O telégrafo elétrico explicado

Como é que este meio de telecomunicações antigo enviava e recebia mensagens?



Telegrafistas experientes convertiam 30 palavras por minuto com código Morse.



O aparecimento da eletricidade foi a semente que originou muitas tecnologias modernas. Uma das primeiras a tirar partido desta nova forma de energia foi o telégrafo – uma máquina que podia enviar e receber mensagens através de centenas de quilómetros de cabos de distância em segundos.

Algumas invenções contribuíram para o desenvolvimento desta máquina: a descoberta das agulhas eletromagnéticas defletoras na presença de uma corrente elétrica por Hans Christian Orsted, o eletroímã de William Sturgeon e os avanços de Michael Faraday e Joseph Henry no eletromagnetismo. Um dos

pioneiros mais importantes da telegrafia elétrica foi Samuel Morse. Morse era professor de pintura e escultura, mas a ideia de usar a eletricidade para comunicar inspirou-o. Em meados da década de 1830 – com o seu sócio, Alfred Vail – inventou uma linguagem codificada com traços, espaços e pontos, que ainda hoje faz parte de alguns treinos navais: o código Morse.

Depois, inventou e patenteou o telégrafo em 1837. Dividia-se num transmissor e num recetor: a parte que enviava a mensagem – o transmissor – tinha um componente chamado “portarule” com tipos moldados que tinham pontos e traços. Ao mover-se pelo mecanismo, os tipos quebravam de forma intermitente a ligação entre o recetor e a bateria. Do outro lado, o recetor usava um ponteiro controlado por um eletroímã para imprimir os pontos e traços numa folha de papel. ⚙️

Código Morse

Como um dos telégrafos mais simples e eficazes funciona.

5. Mensagem

O tempo durante o qual a tecla é pressionada define quando tempo a tinta é aplicada no papel, formando pontos ou traços que simbolizam letras.

4. Bobina

Uma fita de papel em branco gira continuamente nesta bobina.

3. Alavanca

O eletroímã atrai uma alavanca próxima, pressionando um rolo de tinta sobre o papel.

2. Eletroímã

No recetor, um eletroímã é carregado pela corrente quando o circuito se completa.

Revolução telegráfica

Apesar de o código Morse ter sido inventado para o novo telégrafo, acabou por ser usado como um meio de comunicação eficiente por si só. Obviamente, o telégrafo mudou muitas áreas da sociedade. As companhias de caminhos de ferro foram fortes aderentes, sobretudo nos EUA, onde, de repente, estações a centenas de quilómetros de distância ficavam a par das últimas novidades. Um vislumbre de como o telégrafo podia mudar a Grã-Bretanha deu-se em 1839, com a linha de West Drayton para Paddington (Londres) e o seu novo sistema telegráfico. Um suspeito de homicídio estava num comboio e o operador em Slough pôde enviar uma descrição detalhada do mesmo para Paddington, antes da chegada do comboio. Este modelo de telégrafo específico foi desenvolvido pelos inventores ingleses William Fothergill Cooke e Charles Wheatstone.

1. Tecla

Quando o utilizador pressiona a tecla, o circuito elétrico entre o transmissor e o recetor é completado.



Celuloide

1 Em 1889, a Eastman Kodak introduziu o celuloide, uma película transparente flexível com uma emulsão fotossensível. As bobinas de celuloide foram cruciais para a criação de filmes.

Cinematógrafo

2 Em 1895, Louis e Auguste Lumière patentearam o seu cinematógrafo. No mesmo ano, usaram-no para exibir filmes a um público pagante no Le Grand Café, em Paris.

Efeitos especiais

3 Em 1896, Georges Méliès usou o Teatro Robert-Houdin como primeiro cinema público. Méliès usou efeitos especiais em vários filmes de fantasia e ficção científica.

The Great Train Robbery

4 Este filme de 12 minutos, realizado por Edwin Porter, usou exteriores, movimento de câmara, close-ups, cortes, duplas exposições e edição para imergir o público na ação.

Nasce uma nação...

5 O filme de três horas de DW Griffith *O Nascimento de Uma Nação* retratava a Guerra Civil americana. O acompanhamento orquestral contribuiu para o seu grande sucesso.

SABIA QUE...

Quando Al Jolson disse profeticamente "Ainda não ouviram nada", em *O Cantor de Jazz*, o público levantou-se e aplaudiu?

Os filmes sonoros

Descubra a história da corrida tecnológica para introduzir o som no cinema.



Foram precisos mais de 40 anos para os sistemas de som sincronizado serem introduzidos com sucesso nos cinemas, trazendo o áudio aos filmes. Houve duas grandes abordagens à sincronização do som com os filmes. Uma foi usar discos de gramofone para gravar e reproduzir o som, como no sistema Vitaphone (ver abaixo); a outra foi gravar o som numa pista ótica a par das imagens na própria película ("som-em-filme").

O sistema de gravação do som na película evoluiu através de uma série de invenções. Em 1919, a Tri-Ergon registou a patente da tecnologia de densidade variável. Esta empregava um mecanismo volante que passava o filme pelas rodas dentadas do projetor a uma velocidade constante, para evitar a distorção do som. Depois, uma célula fotoelétrica convertia ondas elétricas em ondas de luz que podiam ser gravadas na borda da bobina do filme. O projetor continha uma célula fotoelétrica que reconvertia as ondas de luz em ondas elétricas que eram então amplificadas e reproduzidas para o auditório.

Na mesma altura, Lee De Forest produziu um sistema similar, o fonofilme; contudo, para o tornar viável, teve de usar uma lâmpada AEO cheia de gás que, em resposta a uma entrada de áudio, produzia ondas de luz que podiam ser fotografadas. Theodore Case, o inventor da lâmpada AEO, e o seu assistente Earl Sponable desenvolveram esta tecnologia no Case Research Laboratory para produzir o sistema Movietone para a Fox Film Corp. - usado nos documentários Movietone News, de 1928 a 1939, e em longas-metragens até 1931. ⚙️



O engenheiro de som polaco-americano Joseph Tykociner demonstra o primeiro filme com som gravado diretamente na película em junho de 1922.



"O projetor continha uma célula fotoelétrica que reconvertia as ondas de luz em ondas elétricas que eram então amplificadas e reproduzidas para o auditório."

Som-em-filme

Uma luz passa através da pista de som ótica no filme e uma célula fotoelétrica converte-a num sinal áudio elétrico.

Lâmpada

Uma potente lâmpada de arco de carbono incide através do filme e da lente para projetar as imagens no ecrã.

Carretel superior

Uma bobina de filme de 35 mm com 304 m era inserida no carretel superior e passada por rodas dentadas para o carretel inferior.

O sistema Vitaphone

A Bell Laboratories e a Western Electric criaram o sistema de som-em-disco Vitaphone para o estúdio Warner Bros.

Para que o ruído do motor não fosse captado pelos microfones posicionados sobre ou no plateau, a câmara do Vitaphone ficava numa cabina insonorizada. O som era enviado para uma sala de controlo, onde um técnico equalizava os níveis acústicos antes de o amplificar e gravar num disco de cera.

O motor do projetor Vitaphone também acionava um gramofone. O projecionista colocava um fotograma "inicial" no filme e baixava o estilete sobre um sulco marcado no disco de goma-laca com 400 milímetros de diâmetro. O motor do projetor era ligado, e o filme e o gira-discos atingiam simultaneamente a devida velocidade. Cada disco tocava por dez minutos, o que correspondia ao tempo de uma bobina de filme de 35 milímetros.

Lente

Usada para focar o filme para a tela de projeção.

Sistema de som

Este projetor podia ser usado para filmes de som-em-filme ou som-em-disco.

Gira-discos

Os discos tocavam a 33,3 rpm. Cada um podia ser usado 20 vezes.

Motor

Acionava o gira-discos e o projetor simultaneamente.

Carretel inferior

O filme era reproduzido a 24 fotogramas por segundo, vindo do carretel superior.

EVOLUÇÃO DO SÓM NO CINEMA

1888

Fonógrafo

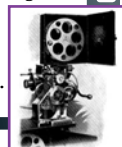
Thomas Edison experimenta sincronizar a imagem de filmes com o seu sistema de som, o fonógrafo.



1895

Cinetoscópio

William Dickson cria o cinetoscópio, que sincroniza uma curta-metragem com som fonográfico através de auscultadores.



1913

Cinetofone

Uma longa roldana ligava um cilindro de fonógrafo com 140 mm a um projetor, para sincronizar o som com as imagens.



1919

Som-em-filme

Lee De Forest produz o fonofilme, que grava a banda sonora sincronizada no próprio filme, em vez de num disco à parte.



1927

Primeira longa

A Warner Bros., usando o sistema Vitaphone, estreia *O Cantor de Jazz*, com Al Jolson. O filme tem diálogo e música.



1928

Hollywood e o cinema sonoro

Os maiores estúdios de Hollywood - Loews/MGM, First National, Paramount e United Artists - adotam o som sincronizado.





O batíscafo Trieste

Um Nautilus da vida real, o Trieste explorou as zonas mais profundas dos oceanos, permanecendo até recentemente o único veículo tripulado a ter atingido o fundo da Fossa das Marianas, no Pacífico.



Após passar os nove mil metros, uma janela de Plexiglas rachou. Mais de mil atmosferas – uma pressão superior a 6 t/cm^2 – pesavam implacavelmente sobre o batíscafo Trieste. O casco abanou violentamente, ameaçando sucumbir sob tamanha força. Se se fraturasse sequer a uma escala microscópica, o peso do oceano mais profundo da Terra rasgaria o submersível em dois, gerando uma descompressão explosiva e matando imediatamente o oceanógrafo Jacques Piccard e o piloto Don Walsh da marinha dos EUA. Mas 23 de janeiro de 1960 não era um dia para morrer. Ainda não tinham chegado ao fundo da Challenger Deep da Fossa das Marianas; a estrutura tinha de aguentar – não havia plano B.

Descendo ainda mais para o vazio negro, totalmente isolado do mundo exterior – o sistema de comunicações de sonar/hidrofone tinha avariado há horas –, o Trieste continuou a largar pelotas de ferro para o seu sistema de lastro. Afinal de contas, não se desce verticalmente nove quilômetros abaixo da superfície do oceano para desistir tão perto do objetivo. Por fim, de repente e após quatro horas e 48 minutos dentro de uma esfera pressurizada de dois metros, Piccard, Walsh e o Trieste pousaram. Nuvens de lodo diatomáceo (composto por esqueletos de criaturas do mar mortas) separaram-se do fundo mar, com o contacto, envolvendo a água em redor numa névoa orgânica morta.

Meia hora mais tarde, após observar periodicamente este ambiente estranho com lâmpadas muito potentes de arco voltaico de quartzo – periodicamente porque quando ativadas, faziam a água

agitar-se violentamente – e descobrir um sem-número de vida, incluindo um soleídeo branco, vários camarões e medusas, Piccard deu início à ascensão do Trieste. O submersível tinha aguentado, mas a uma profundidade de 10.916 metros a temperatura da esfera de pressão caía continuamente (a mínima registada foi de 7°C); se não tivessem cuidado, não haveria regresso. Três horas e 15 minutos depois, o Trieste reemergiu à luz do dia e para a civilização humana. A embarcação e a sua tripulação tinham estado num mundo apenas imaginado na ficção e voltaram com informação capaz de mudar a ciência.

Para a recolha de dados foi crucial estabelecer a existência de vida no fundo do oceano mais profundo da Terra. Isto revelou que não só existiam lá criaturas indiferentes a pressões atmosféricas extremas, mas também que a água àquela profundidade não era estagnada. Esta foi uma clara indicação de que as correntes oceânicas penetram até estas profundidades extremas, por isso não devem ser usadas como campo de despejo de lixo radioativo. Infelizmente, apesar destas provas em primeira mão, até hoje continuam a ser feitos despejos deste tipo em grandes partes do mundo.

Atualmente o legado do Trieste está a ser desenvolvido, estando a decorrer inúmeros programas focados na conceção de novos veículos para voltar a este território inexplorado. Entre os mais eminentes estão o Deepsea Challenger de James Cameron (ver pág. 8, QSn.º 21) e o Virgin Oceanic, de Richard Branson, que pretende voltar ao fundo da Fossa das Marianas no fim deste ano. ⚙

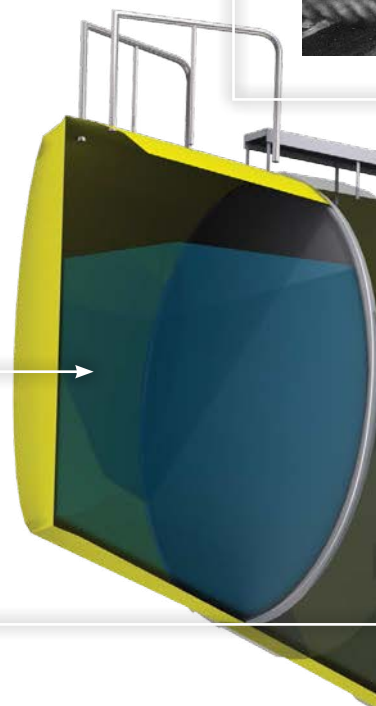
Hélices

No geral, o Trieste só conseguia deslocar-se para cima e para baixo num plano vertical, mas pequenas hélices no topo permitiam um pequeno movimento horizontal.



Tanques de água

À proa e à popa do casco havia dois tanques de lastro cheios de água.



Lâmpada de quartzo

Lâmpadas de arco voltaico de quartzo muito potentes permitiam à tripulação observar o ambiente circundante. Estas situavam-se na parte inferior do casco.

Um close-up da esfera de pressão do Trieste. Vê-se claramente a janela de observação de Plexiglas e cabos de instrumentos.



Lançamento

1 O Trieste foi lançado a 26 de agosto de 1953 ao Mar Mediterrâneo perto de Capri. Funcionou nas redondezas durante cinco anos ao comando da marinha francesa.

Compra

2 Em 1958 a marinha dos EUA comprou o Trieste. Foi usado no Project Nekton, uma série de mergulhos no Pacífico perto de Guam, onde se estreou na Challenger Deep.

Esfera

3 Na posse dos EUA, foi montada no Trieste uma nova esfera de pressão, produzida pela Krupp Steel Works de Essen, Alemanha. Pesava 13 toneladas.

Robôs

4 Nenhuma outra embarcação tripulada voltou da Challenger Deep. Em 1995 um robô japonês atingiu o fundo, tal como um veículo controlado remotamente em 2009.

Retirada

5 Em 1980 o Trieste, que fora continuamente redesenhado por três décadas, foi retirado e levado para o Washington Navy Yard. Hoje está no museu da marinha norte-americana.

SABIA QUE... O Trieste foi inventado pelo cientista suíço Auguste Piccard, pai do Jacques que foi seu copiloto?



Um dos tanques de lastro especialmente criado que funcionava com pelotas de ferro magnetizadas.

No interior do Trieste

Fomos espreitar os equipamentos e a tecnologia que permitiram este mergulho recordista.

Eletroímãs

As pelotas de ferro magnéticas que permitiram ao Trieste descer tão fundo eram fixadas ativamente por grande eletroímãs. Assim, em caso de falha elétrica, o Trieste começaria automaticamente a subir.



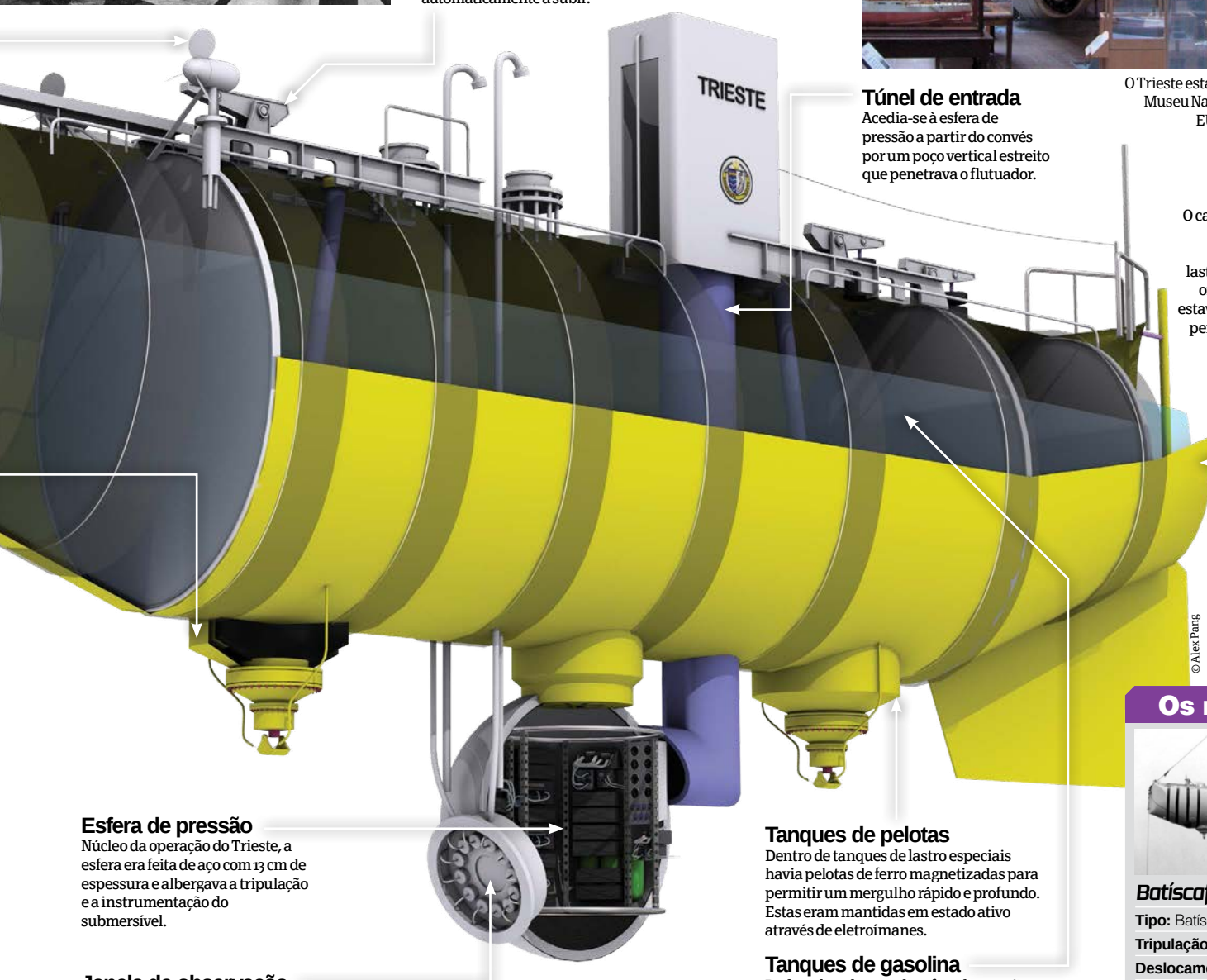
O Trieste está hoje em exposição no Museu Nacional da Marinha dos EUA em Washington DC.

Túnel de entrada

Acedia-se à esfera de pressão a partir do convés por um poço vertical estreito que penetrava o flutuador.

Casco

O casco do Trieste era feito de aço e continha inúmeros tanques de lastro. A esfera de pressão onde ficava a tripulação estava instalada no centro, perto da zona mais larga.



Esfera de pressão

Núcleo da operação do Trieste, a esfera era feita de aço com 13 cm de espessura e albergava a tripulação e a instrumentação do submersível.

Janela de observação

Era o único material transparente de toda a embarcação, construído a partir de um bloco de Plexiglas à prova de balo em forma de cone (vidro acrílico).

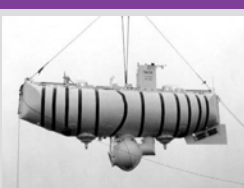
Tanques de pelotas

Dentro de tanques de lastro especiais havia pelotas de ferro magnetizadas para permitir um mergulho rápido e profundo. Estas eram mantidas em estado ativo através de eletroímãs.

Tanques de gasolina

Dado o elevado peso da esfera de pressão, usou-se grandes tanques de gasolina para assegurar flutuabilidade neutra. Escolheu-se gasolina, pois é relativamente incompressível a pressões extremas.

Os números



Batíscafo Trieste

Tipo: Batíscafo
Tripulação: 2
Deslocamento: 51 toneladas
Comprimento: 18,1 m
Boca: 3,5 m
Calado: 5,6 m



SABIA QUE... O mais antigo vídeo captado com uma máquina de filmar – o Roundhay Garden Scene – data de 1888?

Máquinas de filmar

Como eram os filmes originais captados em película?



A máquina de filmar era – e em certa medida ainda é – um dispositivo para gravar filmes em película de celuloide – uma forma muito comum de armazenamento analógico de imagem. A máquina de filmar funciona passando o rolo de filme – uma faixa de poliéster transparente revestida com uma emulsão fotossensível – de um carretel na frente (uma câmara sem luz) por um sistema de transporte, através de um ponto de exposição de imagem e depois para outro carretel atrás.

O processo de gravação total é como se segue. Primeiro, o rolo de filme do carretel dianteiro é mecanicamente conduzido, através de engrenagens, para uma câmara de exposição fechada. Isto é executado por uma garra mecânica, que puxa o filme para trás do obturador, fixando-o temporariamente.

Nesta fase, o obturador da câmara abre-se e expõe a imagem que a objetiva está a captar

no segmento de filme fixado. A garra puxa então o segmento de filme exposto para baixo e para fora da câmara de exposição, avançado o rolo, pronto para a exposição seguinte. Ao mesmo tempo que a garra puxa o filme para baixo, o obturador da câmara fecha-se, voltando depois a abrir-se para a exposição seguinte; se o obturador permanecesse sempre aberto, as imagens seriam arruinadas por sobre-exposição.

Este processo continua ao longo da gravação, com uma sucessão de imagens a serem expostas no rolo de filme em sequência. Depois de cada imagem – ou fotograma – sair da câmara de exposição, é recolhida para um carretel traseiro para armazenamento em bobina. Quando o realizador diz “Corta!”, a bobina gasta no carretel traseiro pode ser removida para processamento. ⚙

A era do digital

Há algumas razões cruciais para a mudança da gravação em filme para a digital. Primeiro, o filme é muito caro, face ao armazenamento eletrónico usado para gravar vídeos digitalmente, permitindo produções de baixo orçamento. Segundo, devido aos componentes mecânicos das câmaras analógicas, a portabilidade pode ser um problema, com certos componentes a requererem um formato específico; não é o caso das câmaras digitais. Terceiro, muitas câmaras digitais modernas conseguem gravar vídeos com uma resolução muito superior à das câmaras de filme tradicionais, como a RED Scarlet 5K. Por fim – e um dos fatores mais importantes –, a gravação digital permite um grau muito maior de modificação na pós-produção.

Anatomia de uma câmara de celuloide de 35 mm

Os principais componentes numa típica câmara de filmar analógica.

Câmara de exposição

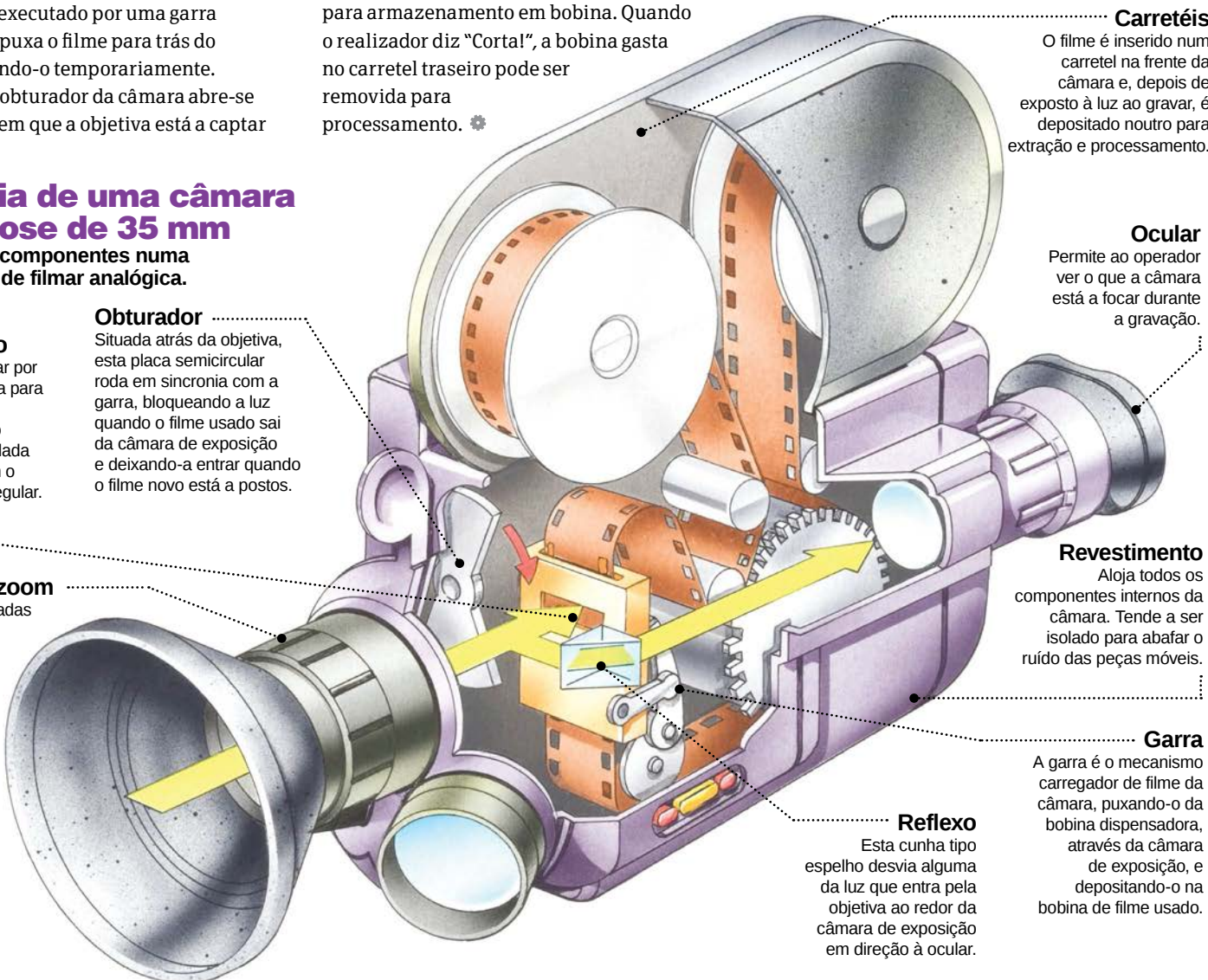
Abertura retangular por onde o filme passa para ser exposto à luz. Colocada atrás do obturador a uma dada distância, mantém o filme num plano regular.

Obturador

Situada atrás da objetiva, esta placa semicircular roda em sincronia com a garra, bloqueando a luz quando o filme usado sai da câmara de exposição e deixando-a entrar quando o filme novo está a postos.

Objetiva de zoom

As cenas são focadas com a objetiva de zoom da câmara, o que confere ao operador grande liberdade de composição.



Carretéis

O filme é inserido num carretel na frente da câmara e, depois de exposto à luz ao gravar, é depositado noutra para extração e processamento.

Ocular

Permite ao operador ver o que a câmara está a focar durante a gravação.

Revestimento

Aloja todos os componentes internos da câmara. Tende a ser isolado para abafar o ruído das peças móveis.

Garra

A garra é o mecanismo carregador de filme da câmara, puxando-o da bobina dispensadora, através da câmara de exposição, e depositando-o na bobina de filme usado.

Reflexo

Esta cunha tipo espelho desvia alguma da luz que entra pela objetiva ao redor da câmara de exposição em direção à ocular.

A 02/12, dá-se a primeira reação nuclear em cadeia autossustentável no Chicago Pile-1.

A atividade do Chicago Pile-1 termina em fevereiro, indo o reator para Red Gate Woods.

O principal responsável pelo Chicago Pile-1, o físico italiano Enrico Fermi, morre aos 53 anos.



O local do Chicago Pile-1 é designado Marco Histórico Nacional a 18 de fevereiro.

Henry Moore cria a escultura de bronze Nuclear Energy para a Univ. de Chicago.



SABIA QUE... O Chicago Pile-1 foi construído sob um court de ténis nos terrenos da Universidade de Chicago?

O primeiro reator nuclear

O sucesso do Chicago Pile-1 prenunciou o despontar de uma nova era da energia nuclear em todo o mundo.



O Chicago Pile-1 foi o primeiro reator nuclear do mundo a conseguir uma reação nuclear em cadeia estável e autossustentável. O feito aconteceu a 2 de dezembro de 1942 e conduziria ao desenvolvimento da energia nuclear como fonte energética viável.

O reator foi construído sob um court de ténis na Universidade de Chicago como parte do mais amplo Projeto Manhattan (ver caixa "O pioneiro da pilha" para mais informações) e consistia numa grande pilha de blocos de grafite e urânio montados numa forma elipsoide achatada. A pilha completa

continha mais de 349.720 quilogramas de grafite, 36.555 quilogramas de óxido de urânio e 5.625 quilogramas de metal de urânio.

O controlo das reações da pilha foi obtido com uma série de varas de cádmio, que eram inseridas a partir do exterior e absorviam neutrões. Assim, a remoção das varas aumentava a atividade de neutrões, enquanto a inserção de mais a diminuía.

A 2 de dezembro de 1942, o reator entrou no estado crítico às 15h25, o que levou o cientista Enrico Fermi a confirmar que estava a produzir

uma reação autossustentável.

O reator permaneceu funcional por 28 minutos, produzindo 0,5 watts de energia (o suficiente para acender uma lâmpada pequena), antes de ser desativado.

Na sequência do sucesso do Pile-1, este foi desmontado e mudado para Red Gate Woods – o futuro local do Argonne National Laboratory. Reactores mais potentes foram construídos no local e esta investigação conduziu à invenção de reatores de água leve e pesada, reatores rápidos e inúmeros designs que são usados como base dos atuais reatores comerciais. ⚙



Não houve câmaras no evento, mas esta imagem ilustra o momento crítico a 2 de dezembro de 1942.



Enrico Fermi recebeu o Nobel da Física em 1938 pelo trabalho em reações nucleares e na identificação de novos elementos.

O pioneiro do Pile-1

O Chicago Pile-1 foi montado sob a supervisão do famoso físico italiano Enrico Fermi. Fermi recebeu o Prémio Nobel da Física quatro anos antes pelo seu trabalho na área da radioatividade induzida e começara a lecionar na Universidade de Columbia, Nova Iorque.

Em 1942, o grupo laboratorial de Columbia, liderado por Fermi, foi convidado para se mudar para a Universidade de Chicago para trabalhar no Projeto Manhattan (o programa de investigação e desenvolvimento que conduziria à primeira bomba atómica), e foi deste trabalho que emergiu a ideia de construir o Chicago Pile-1.

O dinheiro veio do próprio governo norte-americano, com uma carta escrita por Albert Einstein e Leó Szilárd, a avisar que a Alemanha nazi estava a tentar desenvolver uma bomba atómica, a levar o Presidente Roosevelt a contribuir com \$ 6.000 para a investigação.

Fermi assumiu o controlo do design e da construção, além de efetuar cada cálculo com meticuloso detalhe. Isto conduziu a uma série de testes de sucesso e, por fim, aos agora famosos eventos de 2 de dezembro de 1942.

Como funcionava o Chicago Pile-1

Analizamos os principais componentes do primeiro reator nuclear bem-sucedido.

Instalações

A pilha, com 7,6 m de largura e 6 m de altura, estava numa câmara subterrânea nos terrenos da Universidade de Chicago.

Material cindível

O material cindível da pilha consistia em 5,6 t de metal de urânio puro, mais 36,5 t de óxido de urânio.

Pilha

A pilha foi concebida para ser relativamente esférica, mas ficou com uma forma elipsoide achatada.

Monta-cargas

Devido ao enorme peso do material cindível e dos blocos de grafite da pilha, um monta-cargas à manivela foi instalado para ajudar à construção.

Blocos

Em volta do material cindível da pilha estava uma estrutura composta por 400 t de tijolos de grafite. Os tijolos atuavam como moderadores para as reações da pilha.

Varas de controlo

Varas de controlo em cádmio eram inseridas na lateral da pilha para absorver neutrões livres emitidos pelo urânio radioativo.





Como funcionavam os primeiros frigoríficos?

Hoje amplamente dados como garantidos, estes eletrodomésticos revolucionários eram um luxo.



Na década de 1920, uma empresa de refrigeração elétrica dominava o mercado: a Kelvinator. O seu combinado caixa de frio/compressor em madeira custava \$ 714 (hoje quase \$ 9.800/€ 7.400) – muito fora do alcance da família média. Assim, com o objetivo de trazer frigoríficos mais acessíveis às massas, a General Electric investiu \$ 18 milhões para produzir o GE “Monitor-top”.

Eram assim chamados porque o armário era todo em aço e o condensador estava selado numa estrutura cilíndrica no topo, o que o fazia parecer a torre de um navio de guerra blindado do século XIX – o USS Monitor.

Estas unidades de refrigeração funcionavam sob os mesmos princípios dos frigoríficos modernos. Ao usar um compressor, um refrigerante em circulação era transformado de vapor em líquido e arrefecido quase até à temperatura ambiente sob pressão, antes de ser recolocado em circulação. A mudança súbita de pressão levava o refrigerante a transformar-se novamente em vapor, extraíndo calor do ar no interior do armário e, logo, arrefecendo-o.

Vários modelos do Monitor-top foram fabricados, incluindo unidades de duas e três portas, mas o mais popular era o de uma porta, originalmente vendido por \$ 300, em 1927. ⚙️

Origens tóxicas

Hoje, o gás inerte tetrafluoroetano R134a é muito usado em frigoríficos e congeladores, mas nos anos de 1920 eram usados refrigerantes como dióxido de enxofre, formiato de metilo e cloreto de metileno. Estes são bastante tóxicos: o dióxido de enxofre causa queimaduras de contacto e pode afetar a visão; o formiato de metilo é altamente inflamável; e o cloreto de metileno ou clorometano pode causar tonturas, náuseas e até ataques em altas concentrações. Estes refrigerantes químicos foram substituídos por fréon, um gás que, apesar de relativamente inócuo, foi banido na produção de novos frigoríficos em 1990, por preocupação com o efeito dos CFC na camada de ozono. Os modelos Monitor-top são hoje colecionáveis, com o corpo em aço a permitir que muitos resistissem quase um século. Geralmente são convertidos, com a remoção dos gases perigosos e instalação de um compressor moderno mais ecológico.

O interior de um Monitor-top

A QS realça os principais componentes dos primeiros frigoríficos comerciais.

Tubos de troca de calor

O refrigerante líquido, quente da compressão, é passado por uma série de tubos e arrefecido até à temperatura ambiente.

Compressor

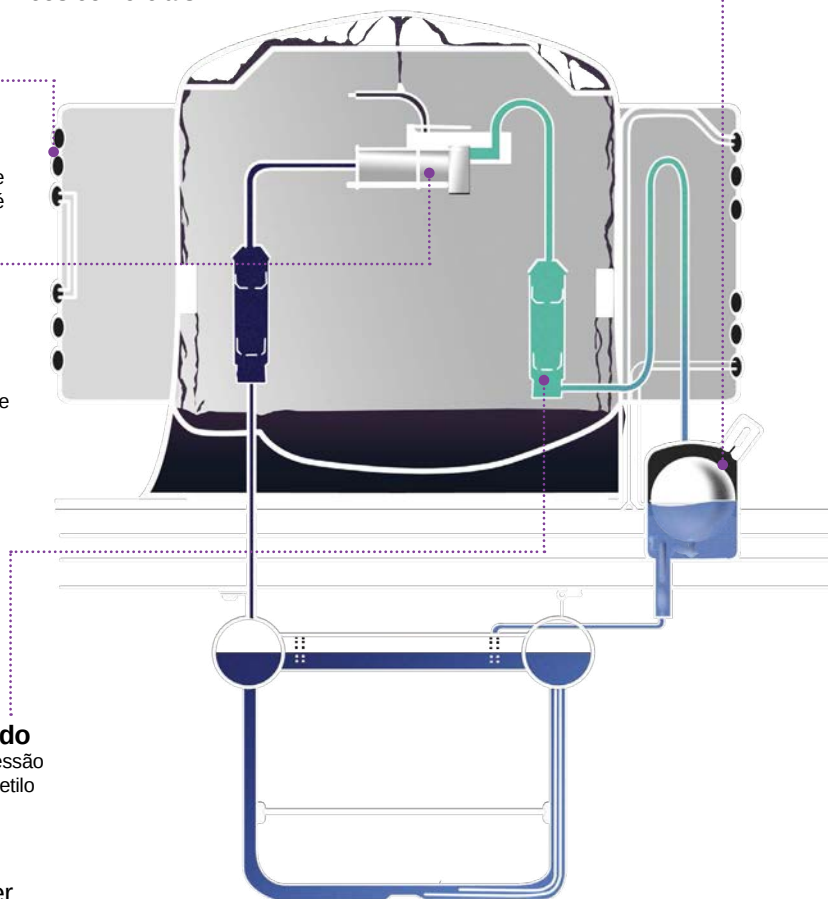
Empurra o refrigerante pela unidade e comprime o vapor de refrigeração.

Refrigerante líquido

O compressor aplica pressão ao gás de formiato de metilo no Monitor-top, o que o transforma num líquido.

Vapor refrigerante

O líquido refrigerante fresco é passado por uma válvula e expande-se de volta a um estado gasoso parcial, absorvendo calor do ar no armário no processo.



© Getty



Excitados pela eletricidade, os átomos de mercúrio no tubo da lâmpada libertam fotões UV, o que estimula o revestimento de fósforo e faz emitir luz visível.



A lâmpada CFL (luz fluorescente compacta) funciona como o tubo fluorescente, mas é mais pequena e pode ser usada como as incandescentes.



Os diodos da lâmpada LED são semicondutores; quando se lhes aplica eletricidade, emitem fotões de luz. É mais eficiente, mas mais cara.

SABIA QUE... Os ferrótipos eram populares na Guerra Civil Americana? Os soldados enviavam-nos por serem resistentes.

Sony Walkman

No interior do primeiro leitor de cassetes pessoal comercial e portátil do mundo.



Durante 20 anos, após a sua introdução em 1979, o Walkman dominou o mercado dos leitores de música pessoais. O primeiro Walkman (o TPS-L2) exibia duas minientradas para auscultadores, o que permitia a duas pessoas ouvirem música através dos novos auscultadores Sony MDR-3L2 de 50 gramas.

O aparelho azul e prateado media 88 x 133,5 x 29 mm, pesava apenas 391 gramas e era alimentado por duas pilhas AA, sendo leve, compacto e muito portátil. Também podia ser alimentado com um adaptador CC de 3 v (não incluído).

No interior estava uma cabeça magnética estéreo que reproduzia cassetes compactas standard, a uma frequência de resposta de 40 Hz-12 kHz. Desde então, foram produzidos entre 300 e 500 modelos diferentes de Walkman, incluindo novos formatos como o MiniDisc e o CD. Em 2010, o leitor de cassetes Walkman deixou de ser fabricado no Japão. Concorrentes como o leitor de música digital da Apple, o iPod, introduzido em 2001, e o crescente suporte para música dos telemóveis ajudaram a retirar a marca Walkman da ribalta. ⚙️

Controlos adicionais

Para além da entrada para auscultadores e do controlo do volume de som, há três botões que alternam os modos de cassette e rádio, cassette normal e de metal, e estações de rádio FM e AM. Também inclui um LCD com despertador digital.



Motor

O Walkman funciona com um motor CC de 3 v, alimentado por pilhas ou um adaptador de corrente CC.

Volante

O volante transmite a energia recebida do motor para o mecanismo que faz girar a cassette.

No interior do Walkman WM-FX20 de 1991

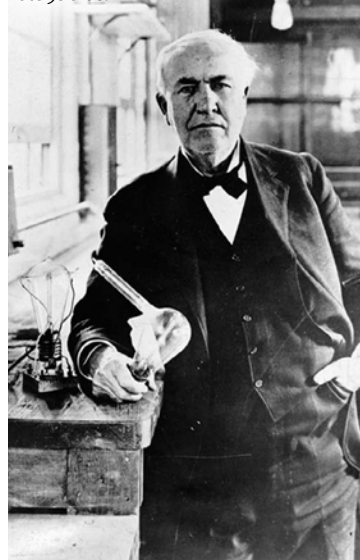
Controlos

Ao lado dos três controlos de Play, Rewind e Fast-Forward encontra-se o botão de Stop/Eject, que abre o painel frontal para inserir ou remover uma cassette do aparelho.

Caixa

A caixa preta de plástico segura a placa de circuitos e o motor no sítio. O circuito está ligado a um pequeno altifalante.

Thomas Edison criou uma lâmpada capaz de durar até 50 dias.



Lâmpada incandescente

Iluminando o mundo com a luz elétrica.



A lâmpada incandescente de filamento (normalmente conhecida como lâmpada incandescente) faz passar eletricidade por um filamento condutor, o que excita as moléculas no filamento e torna-o tão quente que este emite luz.

Já em 1802 o inventor Humphrey Davy fez passar uma corrente elétrica por um filamento de platina para produzir uma luz muito breve. Este princípio foi desenvolvido ao longo do século XIX e, em 1878, Joseph Swan já usava filamentos carbonizados ligados a condutores de platina dentro de uma lâmpada de vidro selada. Thomas Edison usou as ideias de Swan para a base das suas próprias lâmpadas e, em 1880, construiu uma

lâmpada capaz de durar 1.200 horas com um filamento de bambu carbonizado.

Seguiram-se mais aperfeiçoamentos, sendo o principal a produção e uso de um fio de tungsténio como filamento em 1909. Este fio conseguia suportar temperaturas até 3.382 °C sem derreter e veio permitir uma luz mais forte. Dez anos mais tarde, descobriu-se que fazendo o filamento em espiral e enchendo a lâmpada com gases inertes como o argón, o néon ou o azoto se prolongava a sua utilização.

A grande desvantagem das lâmpadas incandescentes era não serem eficientes energeticamente e serem perigosas quando próximas de materiais inflamáveis. ⚙️



Em 2011 foi vendido um ferrótipo de Billy the Kid por 2.300 milhões de dólares num leilão. Captada perto de 1880, é das fotos mais caras de sempre.



Gira-discos

Como o som é gravado e reproduzido a partir de vinil.



Os discos de vinil são o suporte de armazenamento de áudio de outrora. São como leitores de MP3, mas usam outro sistema para guardar som: as unidades de disco rígido mais antigas usam magnetismo para guardar esta informação, lendo e escrevendo usando um braço que desliza para trás e para diante sobre discos magnéticos rotativos. Já os leitores de música de memória flash (iPods e seus congêneres) usam transistores para reter música digital, enquanto os leitores de CD leem as fendas ínfimas gravadas a laser na camada prateada do disco compacto.

Os discos de vinil funcionam de forma similar, se mais tangível, a estes últimos, embora os mesmos princípios por detrás dos fonógrafos do século XIX possam ser encontrados nos gira-discos modernos. Os minúsculos sulcos no disco fazem vibrar um cristal no estilete (agulha) na ponta do braço que percorre a superfície do disco. Os consequentes solavancos microscópicos movem uma barra de metal que comprime um cristal piezoelétrico, gerando um sinal elétrico. O sinal é transmitido ao amplificador, que o interpreta e envia para os altifalantes, que replicam o som original.

Os discos atuais são feitos de vinil, prensado a partir de um máster de metal que é cortado com máquinas altamente especializadas. Embora a gravação seja de muito maior qualidade, ainda é possível girar o prato à mão para ouvir o disco tocar sem qualquer intervenção de tecnologia moderna. ⚙

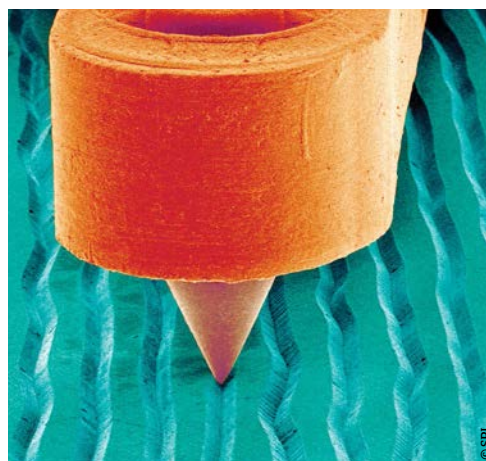


Imagem de um estilete a percorrer o sulco de um disco captada por um microscópio eletrónico de varrimento.

Disco

Os discos são prensados a partir de uma "bolacha" de vinil, embora inicialmente fossem feitos a partir de goma-laca, a resina de um inseto indiano.

Esta é uma réplica do fonógrafo de folha de estanho de Edison. Em baixo: Thomas Edison

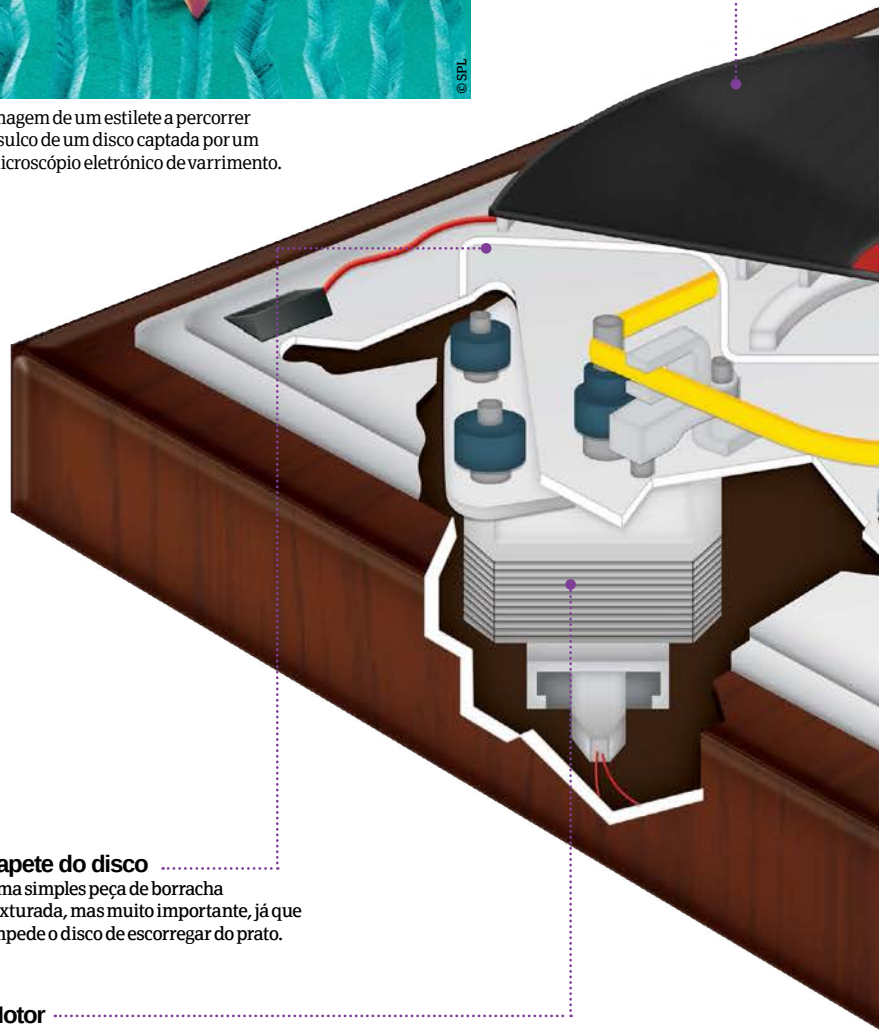


© Gregory Maxwell

Invenção do gramofone

Em 1877, mais de um século antes do início da gravação de música digital, Thomas Edison descobriu que prendendo uma agulha ao diafragma de um auscultador telefónico, uma representação visual do som era desenhada à medida que a agulha vibrava ao longo de um cilindro coberto de folha de estanho. Fixando-lhe uma buzina e girando o cilindro à mão, o som podia ser reproduzido. Edison pôs o seu trabalho no

fonógrafo em pausa enquanto se focava na eletricidade. Entretanto, Emile Berliner interveio para criar uma máquina mais prática que usava discos negros e achatados, mas que só lia e não gravava. Era o gramofone, e os seus discos podiam ser produzidos em série pela Gramophone Company de Berliner. O formato básico para gravação de som permaneceu o mesmo até à década de 1980, quando a cassette se vulgarizou.



Tapete do disco

Uma simples peça de borracha texturada, mas muito importante, já que impede o disco de escorregar do prato.

Motor

Aciona o prato através de um sistema de correias ou de transmissão direta.

Estilete

Com um minúsculo diamante ou mineral duro na ponta, a agulha percorre os sulcos no disco.

Fonocaptador

É um invólucro de plástico para o estilete que converte as vibrações do contacto com o disco em sinais elétricos.

O álbum *Double Fantasy*, de John Lennon e Yoko Ono, foi vendido por meio milhão em 1980. Porquê? Pertencia ao assassino de Lennon, Mark Chapman.

SABIA QUE... A primeira gravação de uma voz humana foi efetuada em 1860 por Édouard-Léon Scott de Martinville?

Do disco à música

A Quero Saber mostra-lhe o interior de um gira-discos e os seus principais componentes.



A forma como consumimos música mudou radicalmente no último século.



O disco mais famoso

O disco mais reconhecido do mundo (e além) é, provavelmente, o Golden Record, que foi colocado a bordo das naves espaciais Voyager 1 e 2. Trata-se de um fonógrafo de cobre de 30 centímetros revestido a ouro e nele estão gravados sons, música e saudações da Terra em 55 idiomas, incluindo: *Quinta Sinfonia* de Beethoven, "Olá, das crianças do planeta Terra" em inglês e o som de grilos e rãs. Está encerrado numa bolsa de alumínio e inclui agulha e fonocaptador, a par de instruções sobre como reproduzir o disco para qualquer forma de vida extraterrestre inteligente que se cruze com a Voyager.

O disco foi concebido para ser lido a 16-2/3 rotações por minuto – metade da velocidade da norma 33-1/3 para um disco de vinil comercial de 30 centímetros. Desde o seu lançamento em 1977, a Voyager 1 percorreu quase 18 mil milhões de quilómetros, fazendo do Golden Record um dos poucos objetos artificiais a terem saído do sistema solar.

Braço de leitura

Este braço mecânico, também conhecido como captador, desliza pelo disco com o estilete e transmite os sinais elétricos para o amplificador.

Servo

Esta caixa altamente técnica controla a pressão do estilete e ajuda a evitar que o braço patine pelo disco de vinil.

Prato

Os pratos modernos mantêm os discos de 30 cm e de 18 cm a girar a umas constantes 33-1/3 ou 45 rpm, respetivamente.

Suspensão

Uma série de molas posicionadas sob o prato serve para oferecer estabilidade, garantindo um som fluido e preciso.

Consola

A estrutura exterior que alberga o maquinismo é frequentemente feita de madeira da melhor qualidade, sobretudo por razões estéticas.

Seletor de tamanho de disco

Tem de ser preparado para acomodar o diâmetro do disco e está ligado à alavanca de funcionamento automático/manual.



Telefones de disco

Durante décadas, os telefones tinham um disco rotativo, mas como funcionavam?



Um telefone de disco era um tipo de telefone popular no século XX.

Este dispositivo de comunicação marca números de forma muito diferente dos sistemas de botões mais modernos com que estamos familiarizados, requerendo que o utilizador rode um disco numerado para inserir os números, em vez de premir vários botões.

O disco rotativo funciona com base num sistema de impulsos. A frequência destes é determinada pelo número no disco selecionado por quem faz a chamada, com o utilizador a girar manualmente o disco até um ponto fixo com o dedo antes de o soltar. Isto faz o disco regressar à sua posição inicial, graças a uma mola interna, ao mesmo tempo que gera



uma série de impulsos elétricos que interrompem o fluxo de corrente na linha telefónica. Estes impulsos correspondem ao dígito selecionado, portanto, se o utilizador rodar o disco,

por exemplo, do número “7”, sete impulsos são enviados pela linha para o centro de comutação.

No interior do corpo do telefone, um regulador centrífugo assegura que a rotação do disco é moderada a um ritmo constante, com um eixo no regulador a fazer rodar um came que abre e fecha um contacto de interruptor. Se o contacto for aberto, o fluxo de corrente da linha é parado, criando um impulso de marcação; se estiver fechado, há um fluxo constante de corrente.

No centro de comutação eletromecânica, estes impulsos são recebidos por um sistema de envio, que regista os impulsos – i.e., o número marcado –, antes de os direccionar para um sistema seletor que estabelece a ligação com o telefone do devido proprietário. ⚙

Fazer a chamada

Veja os principais componentes destes tradicionais dispositivos de comunicação.

Disco

Uma face circular de plástico transparente perfurada com orifícios com a largura de dedos, o disco é rodado pelo utilizador para marcar um número. O disco vai de 0 a 9 e geralmente roda no sentido dos ponteiros do relógio.

Mola de recuo

Tendo o disco de ser rodado várias vezes, está ligado a uma mola. Esta devolve-o ao seu ponto de partida e modera a sua velocidade e a posição do interruptor através de um regulador e de um came.

Auscultador

Como num telefone moderno, o utilizador fala por um auscultador de mão, que contém um recetor e um transmissor. Quando assente no descanso, a linha está num estado recetivo.

Corpo

O corpo é encimado pelo disco e contém os principais componentes do sistema. É geralmente composto por plástico moldado, como Bakelite, embora os primeiros modelos fossem de madeira e metal.

Interruptor

Este contacto elétrico dita a criação de impulsos. Quando o utilizador marca um número, o movimento do disco força o contacto a abrir e fechar para criar o impulso de marcação de cada algarismo.

Campainha

Quando uma chamada a receber aguarda ligação, um par de campainhas mecânicas na parte de trás do corpo é atingido por um martelo para produzir o toque. Levantado o auscultador, o martelo é desativado.

O sistema “Touch-Tone”

Em 1950, a operadora norte-americana AT&T efetuou uma série de testes que provou que a marcação por botões era cerca de duas vezes mais eficiente que a rotativa. Isto levou a que, em 1963, a empresa lançasse um sistema de botões eletrónico conhecido como “Touch-Tone”, que depressa se tornou popular, graças à sua velocidade – tanto no extremo do utilizador como no da rede.

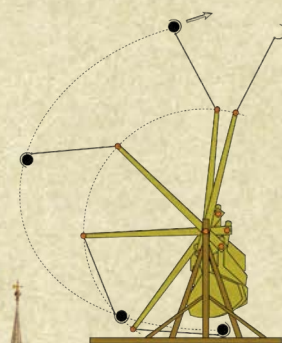
O sistema, ainda hoje usado em todo o mundo, funciona por sinalização multifrequência de dupla tonalidade, sendo a cada um dos botões de marcação atribuída uma frequência específica; as colunas têm tons de frequência mais alta e as filas têm tons de frequência mais baixa. Assim, quando um botão é premido, é gerado um sinal de dupla tonalidade que corresponde à frequência atribuída a um dado número de telefone.



QUERO SABER

ESPECIAL

INCRÍVEL HISTÓRIA



O MUNDO ANTIGO

Descubra como começaram as olimpíadas, quem eram os gladiadores e a melhor forma de preservar uma múmia



LOCAIS ICÓNICOS

Veja como foram construídas algumas das estruturas mais reconhecíveis da Terra, como a Torre de Pisa, o Taj Mahal ou a Cidade Proibida



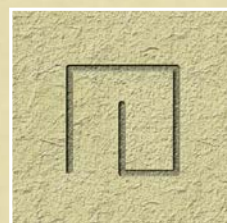
ARMAS PRODIGIOSAS

Saiba como evoluiu o armamento, da era medieval à Segunda Guerra Mundial, passando pelo faroeste



INVENTOS EXCECIONAIS

Perceba como nasceram as maiores criações do Homem e como alteraram o mundo em que vivemos



www.querosaber.sapo.pt

